L 5669 F

grkg

Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft

verlag modernes lernen
P.O.B. 100 555
D - 4600 Dortmund 1

Die Humankybernetik (Anthropokybernetik) umfaßt alle jene Wissenschaftszweige, welche nach dem Vorbild der neuzeitlichen Naturwissenschaftversuchen, Gegenstände, die bisher ausschließlich mit geisteswissenschaftlichen Methoden bearbeitet wurden, auf Modelle abzubilden und mathematisch zu analysieren. Zu den Zweigen der Humankybernetik gehören vor allem die Informationspsychologie (einschließlich der Kognitionsforschung, der Theorie über „künstliche Intelligenz" und der modellierenden Psychopathometrie und Geriatrie), die Informationsästhetik und die kybernetische Pädagogik, aber auch die Sprachkybernetik (einschließlich der Textstatistik, der mathematischen Linguistik und der konstruktiven Interlinguistik) sowie die Wirtschafts-, Sozial- und Rechtskybernetik. - Neben diesem ihrem hauptsächlichen Themenbereich pflegen die GrKG/Humankybernetik durch gelegentliche Übersichtsbeiträge und interdisziplinär interessierende Originalarbeiten auch die drei anderen Bereiche der kybernetischen Wissenschaft: die Biokybernetik, die Ingenieurkybernetik und die Allgemeine Kybernetik (Strukturtheorie informationeller Gegenstände). Nicht zuletzt wird auch metakybernetischen Themen Raum gegeben: nicht nur der Philosophie und Geschichte der Kybernetik, sondern auch der auf kybernetische Inhalte bezogenen Pädagogik und Literaturwissenschaft. -

La prihoma kibernetiko (antropokibernetiko) inkluzivas ĉiujn tiajn sciencobranĉojn, kiuj imitante la novepokan natursciencon, klopodas bildigi per modeloj kaj analizi matematike objektojn ĝis nun pritraktitajn ekskluzive per kulturscienca j metodoj. Apartenas al la branĉaro de la antropokibernetiko ĉefe la kibernetika psikologio (inkluzive la ekkon-esploron, la teoriojn pri „artefarita intelekto" kaj la modeligajn psikopatometrion kaj geriatrion), la kibernetika estetiko kaj la kibernetika pedagogio, sed ankaŭ la lingvokibernetiko (inkluzive la tekststatistikon, la matematikan lingvistikon kaj la konstruan interlingvistikon) same kiel la kibernetika ekonomio, la socikibernetiko kaj la jurkibernetiko. - Krom tiu ĉi sia ĉefa temaro per superrigardaj artikoloj kaj interfake interesigaj originalaj laboraĵoj GrKG/HUMANKYBERNETIK flegas okaze ankaŭ la tri aliajn kampojn de la kibernetika scienco: la biokibernetikon, la inĝenierkibernetikon kaj la ĝeneralan kibernetikon (strukturteorion de informecaj objektoj). Ne lastavice trovas lokon ankaŭ metakibernetikaj temoj: ne nur la filozofio kaj historio de la kibernetiko, sed ankaŭ la pedagogio kaj literaturscienco de kibernetikaj sciaĵoj. -

Cybernetics of Social Systems comprises all those branches of science which apply mathematical models and methods of analysis to matters which had previously been the exclusive domain of the humanities. Above all this includes *information psychology* (including theories of cognition and 'artificial intelligence' as well as psychopathometrics and geriatrics), *aesthetics of information* and *cybernetic educational theory*, *cybernetic linguistics* (including text-statistics, mathematical linguistics and constructive interlinguistics) as well as *economic*, *social* and *juridical cybernetics*. - In addition to its principal areas of interest, the GrKG/HUMANKYBERNETIK offers a forum for the publication of articles of a general nature in three other fields: *biocybernetics*, *cybernetic engineering* and *general cybernetics* (theory of informational structure). There is also room for *metacybernetic* subjects: not just the history and philosophy of cybernetics but also cybernetic approaches to education and literature are welcome.

La cybernétique sociale contient tous le branches scientifiques, qui cherchent à imiter les sciences naturelles modernes en projetant sur des modèles et en analysant de manière mathématique des objets, qui étaient traités auparavant exclusivement par des méthodes des sciences culturelles („idéographiques"). Parmi les branches de la cybernétique sociale il y a en premier lieu la psychologie informationelle (inclues la recherche de la cognition, les théories de l'intélligence artificielle et la psychopathométrie et gériatrie modeliste), l'esthétique informationelle et la pédagogie cybernétique, mais aussi la cybernétique linguistique (inclues la statistique de textes, la linguistique mathématique et l'interlinguistique constructive) ainsi que la cybernétique en économie, sociologie et jurisprudence. En plus de ces principaux centres d'intérêt la revue GrKG/HUMANKYBERNETIK s'occupe - par quelques articles de synthèse et des travaux originaux d'intérêt interdisciplinaire - également des trois autres champs de la science cybernétique: la biocybernétique, la cybernétique de l'ingenieur et la cybernétique générale (théorie des structures des objets informationels). Une place est également accordée aux sujets métacybernétiques mineurs: la philosophie et l'histoire de la cybernétique mais aussi la pédagogie dans la mesure où elle concernent la cybernétique.

ISSN 0723-4899

Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft **L 5669 F**

Internationale Zeitschrift für Modellierung und Mathematisierung in den Humanwissenschaften
Internacia Revuo por Modeligo kaj Matematikizo en la Homsciencoj
International Review for Modelling and Application of Mathematics in Humanities
Revue internationale pour l'application des modèles et de la mathématique en sciences humaines



Inhalt * Enhavo * Contents * Sommaire

Band 30 * Heft 4 * Dez. 1989



Die GRUNDLAGENSTUDIEN AUS KYBERNETIK UND GEISTESWISSENSCHAFT (GrKG/Humankybernetik) wurden 1960 durch Max BENSE, Gerhard EICHHORN und Helmar FRANK begründet. Sie sind z.Zt. offizielles Organ folgender wissenschaftlicher Einrichtungen:

Institut für Kybernetik Berlin e.V. (Direktor: Prof. Dr. Uwe LEHNERT, Freie Universität Berlin)

TAKIS - Tutmonda Asocio pri Kibernetiko, Informadiko kaj Sistemiko (prezidanto: Prof. Inĝ. Aureliano CASALI, Instituto pri Kibernetiko San Marino; Ĝenerala Sekretario: d-ro Dan MAXWELL, BSO Utrecht)

La AKADEMIO INTERNACIA DE LA SCIENCOJ San Marino publikigadas siajn oficialajn sciigojn komplete en GrKG/Humankybernetik.

Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft



Internationale Zeitschrift für Modellierung und Mathematisierung in den Humanwissenschaften
Internacia Revuo por Modeligo kaj Matematikizo en la Homsciencoj
International Review for Modelling and Application of Mathematics in Humanities
Revue internationale pour l'application des modèles et de la mathématique en sciences humaines

Inhalt * Enhavo * Contents * Sommaire **Band 30 * Heft 4 * Dez. 1989**


verlag modernes lernen - Dortmund

Verlag und Anzeigenverwaltung | *Eldonejo kaj anonc-administrejo* | Publisher and advertisement administrator | *Edition et administration des annonces*

verlag modernes lernen - Dortmund Borgmann KG

Ein Unternehmen der InterService BORGMANN® - Gruppe

P.O.B. 100 555 · Hohe Straße 39 · 4600 Dortmund 1 · Tel. 0049 0 231 / 12 80 08
Telex: 17 231 329 interS · Teletex 231 329 · FAX 02 31 / 12 56 40

Die Zeitschrift erscheint vierteljährlich (März, Juni, September, Dezember) Redaktionsschluß: 1.des Vormonats. - Die Bezugsdauer verlängert sich jeweils um ein Jahr, wenn bis zum 1.Dezember keine Abbestellung vorliegt. - Die Zusendung von Manuskripten (gemäß den Richtlinien auf der dritten Umschlagseite) wird an die Schriftleitung erbeten, Bestellungen und Anzeigenaufträge an den Verlag. - Z.Zt. gültige Anzeigenpreisliste: Nr. 4 vom 1.1.1985.
La revuo aperadas kvaronjare (marte, junie, septembre, decembre). Redakcia limdato: la 1-a de la antaŭa monato. - La abondaŭro plilongiĝadas je unu jaro se ne alvenas malmendo ĝis la 1-a de decembro. - Bv. sendi manuskriptojn (laŭ la direktivoj sur la tria kovrilpaĝo) al la redaktejo, mendojn kaj anoncojn al la eldonejo. - Validas momente la anoncprezlisto 4 de 1985-01-01.
This journal appears quarterly (every March, June, September and December). Editorial deadline is the 1st of the previous month. - The subscription is extended automatically for another year unless cancelled by the 1st of December. - Please send your manuscripts (fulfilling the conditions set out on the third cover page) to the editorial board, subsription orders and advertisements to the publisher. - Current prices for advertisements: List no. 4 dated 1-1-85.
La revue apparait trimestriel (en mars, juin, septembre, decembre). Date limite pour la redaction: le 1e du mois precedent. - L'abonnement se continuera chaque fois par une annee, a condition que n'arrive pas le 1e de decembre au plus tard une revocation. - Veuillez envoyer, s.v.pl., des Manuscripts (suivant les indications sur la troisieme page de la couverture) a l'adresse de la redaction, des abonnements et des commandes d'anonces a celle de l'edition. - Au moment est en vigueur le tarif des anonces no. 4 du 1985-01-01.

Bezugspreis: Einzelheft 18,-DM, Jahresabonnement 72,-DM inkl. MWSt. und Versandkosten, Ausland 76,-DM

Druck: Reike Offset- und Siebdruck GmbH, D-4790 Paderborn-Wewer

grkg / Humankybernetik
Band 30 · Heft 4 (1989)
verlag modernes lernen

Informationsübertragung oder Informationskonstruktion?

Grundzüge und Konsequenzen eines konstruktivistischen Modells von Kommunikation

von Ansgar NÜNNING, Köln (D)

aus dem Englischen Seminar der Universität zu Köln, Lehrstuhl Prof. Dr. Natascha Würzbach

1. Einleitung: Konkurrierende Vorstellungen von Kommunikation

In nahezu allen Geistes- und Sozialwissenschaften sind kommunikationstheoretische Modelle fest etabliert. Vergleicht man verschiedene Ausprägungen des Kommunikationsmodells miteinander, dann wird deutlich, daß trotz terminologischer Unterschiede fundamentale Gemeinsamkeiten überwiegen. Ausgehend von der Erkenntnis, daß Kommunikation als eine „Conditio sine qua non menschlichen Lebens und gesellschaftlicher Ordnung" (Watzlawick, 1982: 13) anzusehen ist, werden sprachliche Botschaften nicht ontologisch isoliert, sondern als gesellschaftliche Prozesse, die in pragmatischen Kontexten situiert sind, angesehen. Aus dieser Einsicht ergibt sich notwendig die Einbeziehung der Sender- und Empfängerinstanzen in die Analyse von sprachlicher Kommunikation. Trotz aller Unterschiede in dem Grad der Ausdifferenzierung und der Benennung der an dem Prozeß beteiligten Faktoren stimmt die Mehrzahl der Modelle in ihren Grundzügen überein: Zugrundegelegt wird in der Regel das informationstheoretische Schema der Nachrichtenübermittlung, das auf dem aus der Telefontechnik abgeleiteten Modell von Shannon und Weaver basiert (vgl. Bartoszynski, 1973; Switalla, 1976).

1.1 Kommunikation als Informationsübertragung

Gemäß derjenigen Auffassung, die wohl am weitesten verbreitet und vor allem durch die Medien popularisiert worden ist, gilt Kommunikation als ein Phänomen, das von einem Sender ausgeht, durch einen Kanal zu einem anderen Individuum übermittelt und von diesem Empfänger dekodiert wird. Dieses Modell impliziert, daß es etwas gibt, das in diesem Prozeß weitergeleitet wird; dieses Etwas wird gewöhnlich 'Information' genannt. Die Vorstellung, daß es sich bei Kommunikation um eine Übertragung von Informationen handelt, hat auch in die Begriffsbildung und Modellkonzeption verschiedener Geisteswissenschaften Eingang gefunden. So suggerieren bereits Begriffe wie ≫ Sender ≪ und ≫ Empfänger ≪ oder ≫ Input ≪ und ≫ Output ≪, daß es sich um einen einseitigen Prozeß handelt, bei dem zwar die Rollen wechseln können, bei dem jedoch die Funktion der jeweiligen Empfangsinstanz ebenso auf die Entschlüsselung der Botschaft beschränkt ist wie die der Sendeinstanz auf die Kodierung von Mitteilungen.

Zwar ist an diesem reinen Transmissionsmodell, das von der Übermittlung einer Nachricht ausgeht, bisweilen Kritik geübt worden, doch die Einwände beziehen sich

überwiegend auf Einzelheiten. So wird etwa die mangelnde Berücksichtigung von Störquellen moniert oder die unberechtigte Annahme kritisiert, daß die Kode-Repertoires von Sender und Empfänger weitgehend deckungsgleich seien; an dem Grundmodell, das von einer Übertragung von Informationen zwischen Menschen ausgeht, wird jedoch festgehalten. Die kritischen Hinweise, daß es keine eindeutige Rollenzuweisung gibt, daß Kommunkation als ***Interaktion*** zu begreifen ist und daß es sich nicht, wie das Modell der Informationsübertragung suggeriert, um einen einlinigen Prozeß handelt, „bei dem der Empfänger als passive Decodier- (Entschlüsselungs-)Instanz fungiert" (Zerbst, 1982: 45), setzen zwar an der richtigen Stelle an. Doch selbst wenn den Sendeinstanzen auf der Empfangsseite äquivalente Positionen gegenübergestellt und die interpretierenden Aktivitäten des Empfängers thematisiert werden, sind die Grundprobleme, die sich aus der Anwendung des Transmissionsmodells auf sprachliche Kommunikation ergeben, noch nicht ausgeräumt.

1.2 Kommunikation als Informationskonstruktion

Geht man im Gegensatz zum Übertragungsmodell davon aus, daß nicht Informationen oder Bedeutung von einem Sender zu einem Empfänger wandern, sondern lediglich ***Signale***, so führt dies zu einer veränderten Vorstellung von sprachlicher Kommunikation. Diese bereits in der Kybernetik zweiter Ordnung fest etablierte Einsicht ist in den letzten Jahren im Kontext des ≫Radikalen Konstruktivismus≪ erkenntnistheoretisch und sprachkybernetisch gestützt worden. Ernst von Glasersfeld (1987: 90) betont mit Nachdruck, „daß ≫Bedeutung≪ nicht einfach von Kommunikator zu Kommunikator wandert. Was wandert, das ist das ≫Signal≪." Da diese Signale vom Hörer durch eigene Bedeutungszuweisung interpretiert werden müssen, ist davon auszugehen, daß Informationen, Sinn oder Bedeutung nicht bloß aus der Botschaft fertig übernommen, sondern vom Empfänger selbst erzeugt werden.

Die Folgerung, daß bei Kommunikationsprozessen keine Informationen 'übertragen' werden, wird durch neuere Erkenntnisse der Kognitionsbiologie nachhaltig bestärkt. Während das Übertragungsmodell davon ausgeht, daß das, was im Empfänger geschieht, durch den Sender und die Information bestimmt wird, betonen die Vertreter der konstruktivistischen Systembiologie, daß eine solche Vorstellung der tatsächlichen Funktionsweise lebender Organismen völlig widerspricht (vgl. unten 2.). Da lebende Systeme sich u.a. dadurch auszeichnen, daß sie autonom und 'informationsdicht' sind, hängt das Phänomen der Kommunikation nicht von dem ab, was 'übermittelt' wird, sondern ausschließlich von den internen Möglichkeiten des 'empfangenden' Systems; m.a.W. nicht das, was der Sender beabsichtigt, sondern dasjenige, was im Hörer geschieht, ist maßgeblich. Welche Prozesse im 'Empfänger' ablaufen, wird wiederum allein von dessen funktionaler, struktureller und anatomischer Beschaffenheit determiniert.

Welche Konsequenzen die Ersetzung des auf Informationsübertragung basierenden Kommunikationsmodells durch ein Modell, das von einer sender- ***und*** empfängerseitigen ***Konstruktion*** von Information ausgeht, für einige Geistes- und Humanwissenschaften haben kann, ist bislang noch nicht hinreichend erwogen worden. Dies ist wohl zum Teil darauf zurückzuführen, daß konstruktivistische Arbeiten in Deutschland bis vor kurzer Zeit noch weithin unbekannt waren. Grundzüge eines konstruktivistischen Modells von Verstehen und Kommunikation vorzustellen und einige der Möglichkeiten

zu skizzieren, die ein konstuktivistischer Kommunikationsbegriff eröffnet, sind daher die Hauptanliegen dieses Artikels.

Da die Forderung nach einer Ersetzung des Übertragungsmodells durch ein Modell der Informationskonstruktion vor allem erkenntnistheoretisch und kognitionsbiologisch begründet ist, werden zunächst einige Grundideen der konstruktivistischen Kognitionstheorie dargelegt (2.). Im Anschluß daran soll eine Vorstellung von Verstehen dargelegt werden, die mit der Einsicht, daß Menschen als strukturdeterminierte und selbstreferentielle Systeme ihre Welt selbst erzeugen, kompatibel ist. Dabei wird sich zeigen, daß die Theorie autopoietischer Systeme zu einer völlig veränderten Auffassung von ≫Verstehen≪ führt, die von einer Konstruktion von Information, Bedeutung und Sinn durch den Hörenden ausgeht (3.). Einige Überlegungen zu den Möglichkeiten, die die konstruktivistischen Vorstellungen von Kommunikation und Verstehen für unsere Auffassungen von Textverstehen sowie für die Handlungsbereiche ≫Wissenschaft≪ und ≫Schule und Unterricht≪ eröffnen können (4.), und ein Ausblick auf die gesellschaftspolitische Bedeutung der Humankybernetik beschließen diesen Artikel (5.).

Das innovative Potential des kognitionsbiologisch fundierten Kommunikationsbegriffs beruht vor allem darauf, daß er das Phänomen ≫Verstehen≪, das bisher ausschließlich mit geisteswissenschaftlichen Methoden bearbeitet wurde, auf Modelle naturwissenschaftlicher Provenienz abbildet. Aus diesem Grunde ist die konstruktivistische Kognitions- und Kommunikationstheorie sowohl für die Informationspsychologie und die Sprachkybernetik als auch für die Informationsästhetik und die kybernetische Pädagogik von unmittelbarer Bedeutung.

2. Grundzüge konstruktivistischer Kognitionstheorie

Der grundlegende Unterschied zwischen der unter dem Namen ≫Radikalen Konstruktivismus≪ bekanntgewordenen, in einem interdisziplinären Diskussionszusammenhang entwickelten Erkenntnistheorie (vergl. die Beitäge in Schmidt 1987 sowie die Arbeiten von Rusch und von von Glasersfeld) und allen realistischen Erkenntnistheorien besteht darin, daß die Vorstellung von der Erkennbarkeit einer objektiven und unabhängig vom beobachtenden Subjekt existierenden Wirklichkeit von der konstruktivistischen Kognitionstheorie endgültig verabschiedet wird. Die veränderte Auffassung von Wirklichkeit kommt bereits in den Titeln einiger Arbeiten zum Konstruktivismus wie ***Die erfundene Wirklichkeit*** (Watzlawick, 1981) oder ≫The Fiction is that Reality Exists≪ (Schmidt, 1984) zum Ausdruck. Der Konstruktivismus geht davon aus, daß Menschen keinen Zugang zu einer objektiven Wirklichkeiten haben und nichts erkennen können, was außerhalb ihrer subjektiven Erfahrungswelt liegt. Im Erkenntnisprozeß bilden sie daher nicht 'die' Wirklichkeit ab, sondern durch ihre sprachlichen Beschreibungen erzeugen Individuen überhaupt erst ein subjektabhängiges Konstrukt ihrer Realität.

Diese erkenntnistheoretische Position gründet ihrerseits in der Theorie autopoietischer Systeme. Der Grundgedanke dieser Theorie besteht darin, daß lebende Organismen selbsterzeugende, selbstorganisierende und selbstreferentielle Systeme sind. Da lebene Systeme strukturdeterminiert, operational geschlossen und zirkulär organisiert sind, erzeugen sie alle Informationen, die sie verarbeiten, im Prozeß der eigenen Kognition selbst. Aufgrund der genannten Eigenschaften sind sie vollständig autonom

und 'informationsdicht'. Da solche Systeme durch ihren jeweiligen Zustand, nicht aber durch Einflüsse der Umwelt determiniert sind, macht es keinen Sinn, "von Input oder Output zu sprechen, das System ist *operational geschlossen*" (Rusch, 1987: 46).

Alle Zustandsveränderungen, die in einem autopoietischen System vor sich gehen, sind auch deshalb ausschließlich durch seine eigene Struktur und die inneren Systemzustände bestimmt, weil das Nervensystem ebenfalls ein funktional und anatomisch geschlossenes System ist. Anstöße von außen sind somit allenfalls Anlässe für Verhaltensweisen eines Organismus, doch sie können weder bestimmen, was im System ausgelöst wird, noch determinieren sie die Art und Weise, wie das System reagiert. Wie Einwirkungen von außen verarbeitet werden, hängt allein von der strukturellen Beschaffenheit des Systems ab. Aus dem Gesagten wird bereits deutlich, daß nie eine Abbildungsbeziehung zwischen dem Kognitionsprozeß des Subjekts und bestimmten Außenweltereignissen besteht; vielmehr erzeugt das System „das, was von ihm aus gesehen Umwelt ist, selbst" (Engell, 1987: 115).

Die konstruktivistische Einsicht, daß eine bloße äußere Einwirkung auf den Menschen unmöglich ist, gründet in der Vorstellung von dessen Autonomie, die über gängige Auffassungen von Unabhängigkeit oder Selbständigkeit weit hinausgeht. Ausgangspunkt ist die Erkenntnis der Kybernetik, daß die Vorstellung von mechanischer Kausalität als Kategorie für die Erklärung der Wechselwirkung kreisförmiger Regelprozesse, die die Selbstorganisation lebender Systeme bestimmen, unbrauchbar ist. Auch der Konstruktivismus geht davon aus, daß reduktionistische Ursache-Wirkungs-Modelle komplexe holistische Phänomene nicht hinreichend erklären können; vor allem für die Beschreibung der Funktionsweise lebender Systeme erweisen sie sich als inadäquat. Als ein autopoietisches, operational geschlossenes und strukturdeterminiertes System nimmt der Mensch Einwirkungen der Umwelt nicht bloß rezeptiv auf, sondern verarbeitet sie innerhalb seines eigenen kognitiven Bereichs. Mit dem Hinweis, daß alles, was innerhalb des Systems geschieht, nur von dessen eigener zirkulärer Organisation und innerer Energie bestimmt wird, greift der Konstruktivismus somit einen Grundgedanken der Kybernetik auf:

> „In Kommunikationssystemen dagegen entstammt die Energie der Reaktion gewöhnlich vom reagierenden Teil. [. . .] Wenn entsprechend ein Neuron ein anderes erregt, oder wenn ein Impuls eines Mikrofons einen Kreislauf aktiviert, hat das folgende Ereignis seine eigenen Energiequellen." (Bateson, 1985: 520).

Im Vergleich zu idealistischen Erkenntnistheorien beruht die Radikalität des Konstruktivismus darauf, daß er die Totalität konstruktiver Aktivität kognitiver Systeme zugrundelegt. Wenn man mit Maturana davon ausgeht, „daß eine Realität als eine Welt unabhängiger Gegenstände, über die wir reden können, notwendigerweise eine Fiktion des rein *deskriptiven* Bereiches ist, und daß wir den Begriff der Realität gerade auf den Bereich der *Beschreibungen* anwenden sollten" (Maturana, 1982: 76), dann ergibt sich, daß jeder Mensch in seinem Denken und Sprechen seine individuelle Welt erzeugt. Dem zugrundeliegenden Gedanken begegnet man bereits bei Gregory Bateson: „Die *Wahrnehmung* eines Ereignisses oder Objekts oder einer Relation ist real. Sie ist eine neurophysiologische Mitteilung" (Bateson, 1985: 328).

Die radikale Neukonzeptualisierung des Begriffs der Realität besteht somit darin, daß der Konstruktivismus ihn auf die Wirklichkeitsmodelle anwendet, die Beobachter im Kognitionsprozeß herstellen. Da die Welt für den Menschen nur als sprachlich ver-

faßte Welt erfahrbar und zugänglich ist, konstituieren seine sprachlichen Beschreibungen für ihn seine Wirklichkeit: „Wir erzeugen daher buchstäblich die Welt, in der wir leben, indem wir sie leben." (Maturana, 1982: 269). Dieses Phänomen der Versprachlichung beschreibt Maturana als ≫Praxis≪: „Durch Versprachlichung beziehen wir uns nicht auf eine unabhängige Welt, sondern wir Menschen werden dadurch Menschen, daß wir durch Versprachlichung die Welten konstituieren, die wir leben, während wir zusammenleben." (Krüll, Luhmann, Maturana, 1987: 15). Von konstruktivistischer Seite wird dabei stets betont, daß bereits Wahrnehmung ≫Interpretation≪ von Welt bedeutet, und daß Kognition und damit auch wissenschaftliche Erkenntnis strikt abhängig sind vom Voraussetzungssystem des erkennenden Subjekts. Wirklichkeit ist daher notwendigerweise subjektive Erfahrungswirklichkeit; Begriffe wie ≫Wahrheit≪, ≫Bedeutung≪ oder ≫Sinn≪ verlieren somit jeden Anspruch auf objektive und absolute Gültigkeit.

Durch die im Konstruktivismus verankerte Aufwertung der strukturierenden und konstruierenden Aktivität des Subjekts kommt es somit zu einer völlig veränderten Bestimmung des Verhältnisses zwischen ≫der≪ Wirklichkeit und den Modellen, die Menschen von dieser Wirklichkeit anfertigen; der Konstruktivismus beschreibt diese Relation in Analogie zum Verhältnis von geographischer Karte und Territorium (vgl. Bateson, 1985: 518f, 580ff). Im Gegensatz zu traditionellen Vorstellungen, daß Sprache auf Wirklichkeit referiert und daß das menschliche Bewußtsein der Spiegel der Natur ist, geht der Konstruktivismus davon aus, daß Menschen durch ihre sprachlichen Beschreibungen Realität selbst erzeugen und daß die neuronale Tätigkeit des Gehirns eine kognitive Welt konstruiert. Gerade die Einsicht in die wirklichkeitskonstituierende Funktion von Sprache, die keine isomorphen ***Abbildungen der*** Welt erzeugt, sondern subjektabhängige ***Modelle von*** Welt (vgl. Maturana, 1987: 296ff), ist für alle Humanwissenschaften von weitreichender Relevanz.

3. Was heißt „Verstehen" bei autopoietischen Systemen?

Der Grundgedanke der konstruktivistischen Konzeption von Sprache und Kommunikation kommt in der folgenden Äußerung von Maturana (1982: 56) deutlich zum Ausdruck. Aus den Einsichten über die Funktionsweise autopoietischer Systeme ist der Schluß zu ziehen,

> „daß es keine Informationsübertragung durch Sprache gibt. Es ist dem Orientierten überlassen, wohin er durch selbständige interne Einwirkung auf seinen eigenen Zustand seinen kognitiven Bereich orientiert. Seine Wahl wird zwar durch die 'Botschaft' verursacht, die so erzeugte Orientierung ist jedoch unabhängig von dem, was diese 'Botschaft' für den Orientierenden repräsentiert. Im strengen Sinne gibt es daher keine Übertragung von Gedanken vom Sprecher zum Gesprächspartner. Der Hörer erzeugt Informationen dadurch, daß er seine Ungewißheit durch seine Inaktionen in seinem kognitiven Bereich reduziert." (Maturana, 1982: 57).

Diese Einsicht stellt die Basis dar für die von konstruktivistischer Seite erhobene Forderung, das informationstechnische Modell der Übertragung von Informationen "durch ein Modell der Informationskonstruktion ***innerhalb*** des kognitiven Bereichs autopoietischer Systeme" (Schmidt, 1987: 31) zu ersetzen. Hierin kommt eine Auffassung von der Funktion von Sprache zum Ausdruck, die sich grundsätzlich von derjenigen unterscheidet, die dem Transmissionsmodell zugrundeliegt: „Sprache dient

nicht - wie es die Informationstheorie dargestellt hat - der Übertragung von Gedanken oder Informationen, sondern der (Selbst-)Orientierung miteinander kommunizierender Menschen in ihren jeweiligen kognitiven Bereichen." (Hauptmeier/Schmidt, 1985: 28). Aus konstruktivistischer Sicht ist daher die Vorstellung vom Empfänger als einer passiven Dekodierungsinstanz sprachlicher Mitteilungen zu ersetzen durch das Modell eines autonomen und selbstreferentiellen Systems, das Informationen aktiv und selbsttätig gemäß seiner funktionalen und strukturellen Beschaffenheit verarbeitet.

Aus der Einsicht, daß Kommunikationsprozesse in der Selbsttätigkeit des Subjekts gründen, ergibt sich somit die Forderung nach der radikalen Aufwertung der Aktivität des 'Empfängers'. In dieser Hinsicht stellt Humboldts Sprachphilosophie und Verstehenslehre eine Vorwegnahme des neuesten Entwicklungsstandes der Systembiologie dar. Schon Humboldt betonte mit Nachdruck: „die gemeinsame Rede ist nie mit dem Übergehen eines Stoffes vergleichbar. In dem Verstehenden, wie im Sprechenden, muß derselbe aus der eignen, innren Kraft entwickelt werden; und was der erstere empfängt, ist nur die harmonisch stimmende Anregung" (1979, III: 430). Diese Beschreibung des Verstehensprozesses beruht auf der Einsicht, daß Sprache nie „fertig erfaßt werden kann" (ebd.: 156), sondern „immer im Denken aufs neue erzeugt werden, und folglich ganz in das Subjekt übergehen" (ebd.: 226) muß und „auf diesem Wege jedesmal die ganze Einwirkung des Individuum" (ebd. : 438) erfährt.

Während das Transmissionsmodell von nicht-strukturdeterminierten Einheiten als Empfängern ausgeht, betont der Konstruktivismus die Autonomie des Verstehenden, dessen Verarbeitung sprachlicher 'Botschaften' allein durch seine strukturelle Dynamik determiniert wird. In Varelas Gegenüberstellung von Autonomie mit Allonomie und Kontrolle wird der grundlegende Gegensatz, der das Modell der Informationsübertragung von dem der Informationskonstruktion unterscheidet, sehr deutlich:

> „Das eine Bild vertritt Erzeugung, innere Regulierung, Bestätigung der eigenen Identität: also Bestimmung von innen her. Das andere steht für Verbrauch, Input und Output, Bestätigung der Identität durch andere: also Bestimmung von außen her." (Varela, 1987: 129).

Dementsprechend vertritt Varela die Ansicht, „daß die Mechanismen der Selbst-Erzeugung den Schlüssel für das Verständnis der Mannigfaltigkeit wie der Einzigartigkeit des Lebens liefern" (ebd.: 119), und er betont, daß ein Gespräch „das grundlegende Paradigma unserer Interaktionen mit einem autonomen System" (ebd.: 129) ist. Seine Unterscheidung von autopoietischen und allopoietischen Systemen verdeutlicht, daß die beiden oben skizzierten Kommunikationsmodelle von völlig entgegengesetzten Menschenbildern ausgehen. Während die Vorstellung einer Übertragung von Informationen eine passive und fremdbestimmte Empfangsinstanz voraussetzt, liegt dem Modell der Informationskonstruktion die Vorstellung von einem autonomen System zugrunde, das Bedeutung gemäß seiner Eigengesetzlichkeit erzeugt. Da das Transmissionsmodell davon ausgeht, daß Kommunikation vorschreibenden Charakter hat und den Empfänger in bestimmter Weise instruiert, impliziert der Gedanke einer Übertragung von Informationen vom Sprecher zum Hörer ein latentes Streben nach Beherrschung, Festlegung und Kontrolle. Im Gegensatz dazu werden Sprechen und Verstehen in konstruktivistischen Kommunikationsmodellen als dynamische und mehrdeutige Prozesse konzeptualisiert, in denen selbsttätige und selbstregulierende

Individuen sich wechselseitig dazu anregen, nach Maßgabe der internen Möglichkeiten des jeweiligen Systems Bedeutungen zu konstruieren.

Im Unterschied zum Transmissionsmodell, in dem das Verhältnis zwischen Sender und Empfänger als polare Subjekt-Objekt-Relation angesehen wird, zeichnet sich das konstruktivistische Konzept durch seinen holistischen Charakter aus. Das Modell der Informationskonstruktion unterscheidet sich daher grundsätzlich von allen mechanistischen und reduktionistischen Auffassungen von sprachlichem Handeln. Grundgedanken der anglo-amerikanischen Sprachakttheorie, derzufolge Verstehen in Analogie zum Reiz-Reaktions-Schema des Behaviorismus zu beschreiben ist und die das 'Glücken' eines Sprachakts an dem Maß an Übereinstimmung zwischen der Intention des Senders und der Reaktion des Empfängers bemißt, sind mit dem konstruktivistischen Modell von Kommunikation und Verstehen absolut unvereinbar. Im Kontext des Konstruktivismus stellen sprachliche Äußerungen keine Reize dar, die bestimmte Reaktionen im Menschen verursachen; vielmehr ist Sprechen gleichzusetzen mit Orientierungshandlungen, die den Dialogpartner dazu anregen, *innerhalb* seines notwendig abgeschlossenen Bereichs selbständig kognitive Konstrukte aufzubauen und sprachliche Beschreibungen von Welt anzufertigen. Somit dient Sprache Menschen dazu, sich in ihren jeweiligen kongnitiven Bereichen selbstbestimmt zu orientieren.

Dieser Vorstellung von Kommunikation liegt der Gedanke zugrunde, daß es allein von der inneren Organisation des selbstreferentiellen Systems abhängt, welche Merkmale der Umwelt als relevant ausgewählt werden und wie diese Einflüsse verarbeitet werden. Aus demselben Umstand erklärt sich die Tatsache, daß Verstehen schon deshalb niemals ein bloß passives Hinnehmen ist, weil jede Wirkung zwar vom Gesagten ausgelöst oder hervorgerufen, doch letzten Endes vom Hörer selbst produziert wird:

> „Wenn man aber in die Welt der Kommunikation, Organisation usw. eintritt, läßt man jene ganze Welt hinter sich, in der Wirkungen durch Kräfte, Einflüsse und Energieaustausch hervorgebracht werden. Man betritt eine Welt, in der ≫Wirkungen≪ - und ich bin nicht sicher, ob man weiterhin dasselbe Wort verwenden sollte - durch *Unterschiede* hervorgerufen werden." (Bateson, 1985: 581).

Wenn eine bloße Übertragung von Informationen somit ausgeschlossen werden muß und Wirkungen vom ≫Empfänger≪ selbst hervorgebracht werden, dann handelt es sich beim Verstehen um eine Erzeugung von Bedeutung und Informationen durch das 'empfangende' Subjekt. Aus konstruktivistischer Perspektive bedeutet Verstehen somit nicht Rekonstruktion des vom Sprecher Intendierten, sondern Konstruktion des Gehörten durch denjenigen, an den die Äußerung gerichtet ist. Jede Äußerung hat zwar insofern instruktiven Charakter, als sie den Hörer dazu animiert, auf die Orientierungshandlung des Sprechenden zu reagieren; allerdings 'versteht' er die Botschaft, indem er das Gehörte in seiner Sprache und gemäß seiner Eigengesetztlichkeit neu erzeugt. Das wesentliche Merkmal des konstruktivistischen Kommunikationsbegriffes, das ihn kategorial von allen informationstheoretischen Varianten unterscheidet, ist also

> „nicht die Übertragung von Informationen, sondern die Orientierung eines Organismus aufgrund des Verhaltens eines anderen Organismus, also weder die Aussendung einer Nachricht noch deren Übertragung, sondern die Erzeugung von Informationen, so wie sie ein Organismus innerhalb seines eigenen Kognitionsbereiches leistet." (Rusch, 1987: 149).

Das Ergebnis der Kommunikation im kognitiven Bereich des Hörers ist somit letztlich vom Inhalt der Botschaft ebenso unabhängig wie von der Intention des Sprechers. Der Verstehende ist demnach nicht eine passive Dekodierungsinstanz für übermittelte Nachrichten, sondern er ist es, der Informationen selbsttätig erzeugt. Indem die Autonomie des Hörers im Verstehensprozeß kognitionsbiologisch und erkenntnistheoretisch aufgewiesen wird, führen diese Überlegungen zu einer radikalen Aufwertung der 'Empfängerseite': Ohne die Erforderlichkeit des Sprechers für das Zustandekommen von Kommunikation zu leugnen, betont der Konstruktivismus, daß der Verstehende die Hauptinstanz des Kommunikationsmodells ist.

Wenn Verstehen subjektabhängig ist und auf der Selbsttätigkeit des Individuums beruht, dann ist bloßes Übernehmen oder Empfangen einer sprachlichen Mitteilung nicht denkbar; vielmehr wird in jedem Akt des Verstehens das zu Verstehende modifiziert. Akzeptiert man die Vorstellung vom Menschen als einem autonomen System, das in seinem eigenen kognitiven Bereich kommunikative Beschreibungen erzeugt, dann ergibt sich zwingend, daß es auch nie zur Bildung *derselben* Gedanken zwischen zwei Individuen kommt, sondern bestenfalls zu *gleichen*, d.h. parallelen, analogen oder ähnlichen Konstruktionen, die in ihrer Gesamtheit einen konsensuellen Bereich zwischen zwei Individuen konstituieren. Die konstruktivistische Sprachtheorie führt zu der Einsicht, daß es sich bei Verstehensprozessen „ausschließlich um Unterschiebungen handelt" (von Glasersfeld, 1984: 2). Die Konstruktion einer kohärenten und intersubjektiven Wirklichkeit entsteht dadurch, daß Individuen ≫von sich auf andere schließen≪ und so das eigene subjektive Erleben anderen Schritt für Schritt unterschieben.

'Verstehen' läßt sich somit aus konstruktivistischer Sicht nicht als die Übereinstimmung zwischen Intention des Sprechers und korrekter Dekodierung durch den Empfänger beschreiben, sondern als die Etablierung kognitiver Parallelität oder konsensueller Bereiche, die im Dialog zwischen Individuen fortwährend neu erzeugt werden. Durch die Anerkennung der Selbsttätigkeit jedes Individuums und die Betonung des prozessualen Charakters von Verstehen ist auch klar, daß völliges Verstehen einer sprachlichen Äußerung nicht denkbar ist. Wenn durch Sprache nicht Informationen, sondern nur Signale oder ≫Unterschiede≪ übermittelt werden, dann folgt daraus, daß die Zuweisung von Bedeutung und Sinn erst im Individuum mit letzter Bestimmtheit erfolgt.

Aus diesem Grunde läßt sich der Grad des Verstehens nicht durch das Maß an Übereinstimmung zwischen dem, was 'tatsächlich' gesagt oder gemeint ist, und der Art und Weise, wie der Verstehende das Gesagte auffaßt, ermitteln. Vielmehr liegt es ganz im Ermessen des jeweiligen Systems, ob und inwieweit es innerhalb seines kognitiven Bereichs einen Kommunikationsakt als sinnvoll beurteilt. Ausgehend von dieser Konzeption des Verstehens als einer Leistung, die das System autonom auf der Grundlage seiner Strukturdeterminiertheit und seiner kognitiv-emotionalen Bezugssysteme erbringt, kommt Rusch daher zu folgendem Schluß: „Deshalb ist nicht irgendeine Art von Übereinstimmung oder Nähe zwischen wahrzunehmendem und wahrgenommenen Objekt das Kriterium des Verstehens, sondern die Güte des Erlebens" (Rusch, 1987: 122).

Der Hinweis von Jantsch (1987: 170), daß „Kommunikation am ehesten mit dem Phänomen der Resonanz verglichen werden" kann, verdeutlicht, daß der Konstruktivismus eine Vorstellung von Kommunikation entwickelt hat, die sich radikal von allen Modellen unterscheidet, die von einer Übertragung von Informationen von einem Sender zu einem Empfänger ausgehen. Bei dieser Resonanz stimulieren „Oszillatoren praktisch ohne Energieübertragung andere Oszillatoren zum Schwingen in der gleichen Eigenfrequenz oder in verwandten Frequenzen" (ebd.). Vor dem Hintergrund des von Jantsch gewählten Bildes läßt sich ein Dialog aus konstruktivistischer Perspektive als ein unendlicher Prozeß des Oszillierens zwischen zwei Positionen beschreiben, in der zwar die Differenz zwischen individuellen Wirklichkeitsmodellen fortlaufend eingegrenzt werden kann, eine völlige Übereinstimmung oder Identität zwischen ihnen jedoch ausgeschlossen ist. Diese Konzeption von Sprache, Kommunikation und Verstehen hat für verschiedene Wissenschaftszweige weitreichende Konsequenzen, von denen einige abschließend skizziert werden sollen.

4. *Einige Konsequenzen der konstruktivistischen Sprachtheorie*

Die kognitionsbiologischen und -psychologischen Arbeiten Maturanas und Glasersfelds, das auf ihnen aufbauende Verständnis von Realität als Konstrukt und die sich daraus ergebende Sprach- und Kommunikationstheorie führen zu einer grundlegenden Änderung herkömmlicher Auffassungen von Verstehen. Während Ernst von Glasersfeld einräumt, daß „man sich für praktische Belange die konstruktivistische Redeweise sparen" (von Glasersfeld, 1984: 7) kann, weist er mit Nachdruck auf die Bedeutung des radikalen Konstruktivismus für jede Beschäftigung mit Sprache und Kommunikation hin. Die Konsequenzen der konstruktivistischen Kognitions- und Sprachtheorie sind nicht nur für die Sprachwissenschaft - insbesondere für die Textlinguistik (Beaugrande/Dressler, 1981) und die Semantik (Schmidt, 1983) - bedeutsam, sondern sie sind auch für alle Geisteswissenschaften weitreichend, weil sie zu einer völlig veränderten Vorstellung vom Umgang mit Texten führen. Darüber hinaus eröffnen die konstruktivistischen Einsichten auch in der Soziologie, Psychiatrie, Psychologie und Managementwissenschaft innovative Entwicklungen, die hier jedoch nicht im einzelnen dargestellt werden können (vgl. Schmidt, 1987: 48ff).

Auf der Basis einer konstruktivistischen Semantik müssen Modelle des Textverstehens vor allem berücksichtigen, daß Subjekte Bedeutung nicht aus Texten 'entnehmen', sondern daß sie Informationen und Sinn aktiv erzeugen. Wenn man statt von einer senderseitigen Enkodierung und einer empfängerseitigen Dekodierung von Informationen bei allen Kommunikationshandlungen von einer Konstruktion von Bedeutung ausgeht, so folgt daraus, daß Texte oder sprachliche Äußerungen keinen Sinn und keine Bedeutung 'besitzen', sondern daß sie ihnen von lebenden Individuen zugeschrieben werden. Bei Kategorien wie ≫Sinn≪, ≫Kohärenz≪ oder ≫Bedeutung≪ handelt es sich um Ergebnisse konstruktiver Tätigkeiten, die autopoietische Systeme innerhalb ihres eigenen kognitiven Bereichs erzeugen.

Während die Erkenntnisse der konstruktivistischen Kognitionstheorie von der empirischen Literaturwissenschaft (vgl. Hauptmeier/Schmidt, 1985) und der Soziologie (vgl. Luhmann, 1984; Bühl, 1987) bereits umgesetzt worden sind, wurden die Konsequenzen einer Substitution des Übertragungsmodells durch eine Vorstellung von

Informationskonstruktion von seiten der übrigen Humanwissenschaften noch nicht hinreichend bedacht. Bisher liegen nur für die Analyse von Kommunikationshandlungen im gesellschaftlichen Handlungsbereich Literatur differenzierte Theorieentwürfe auf konstruktivistischer Grundlage vor. Die empirische Literaturwissenschaft hat aus den Einsichten des Konstruktivismus die überzeugende Konsequenz gezogen, zwischen einer ≫Kommunikatbasis≪, dem materialen Text, und den von den jeweiligen Individuen gebildeten ≫Kommunikaten≪, die einem Text zugeordnete Lesart oder 'Bedeutung', zu unterscheiden. Darüber hinaus hat Schmidt (1986) die Grundzüge einer konstruktivistischen Theorie des Textverstehens skizziert und gezeigt, daß die Ersetzung eines Modells von Informationstransfer durch eines von Informationskonstruktion eine Neufassung der Begriffe von Verstehen und Bedeutung erfordert. Das Verstehen von Texten läßt sich demzufolge nicht bestimmen als korrekte Rekonstruktion des Gemeinten, sondern kann analog zum oben Gesagten als Konstruktion von Information aufgefaßt werden.

Diese Neufassung des Kommunikationsmodells wurde durch die 'kognitiv-konstruktive Wende' in der psychologischen Verstehensforschung bestärkt, die vor allem von Groeben (1982) vorangetrieben worden ist. Groeben hält es aufgrund empirischer Untersuchungen für gerechtfertigt, „für die Verarbeitung größerer Textteile genauso wie für die fähigkeitsorientierte Perspektive der Messung und Verbesserung von Textverständnis, die Kernannahmen der konstruktivistischen Erklärungsperspektive anzusetzen" (ebd.: 49). Welches Wissen in Verstehensprozessen wirksam ist, wie der Verstehensablauf strukturiert werden kann und wie die Text-Leser-Interaktion theoretisch zu modellieren ist, wird von zukünftigen empirischen Untersuchungen zu klären sein. Die Bedeutung dieser kognitiv-konstruktiven Wende reicht über den Bereich der Sprach- und Literaturwissenschaften natürlich weit hinaus, da sich ihre Konsequenzen auf alle gesellschaftlichen Handlungsbereiche erstrecken, in denen der Umgang mit Texten oder die direkte Kommunikation zwischen Menschen im Mittelpunkt stehen. Die Einsichten, daß Texte Wirklichkeit nicht abbilden, sondern sie erzeugen, und daß Verstehen ein konstruktiver Prozeß ist, führen etwa zu einer veränderten Einschätzung von Wissenschaft und eröffnen vielfältige Möglichkeiten für eine Verbesserung von Kommunikation im Bereich ≫Schule und Unterricht≪.

Aus konstruktivistischer Sicht liefert Wissenschaft nicht objektives Wissen über die Wirklichkeit, sondern sie stellt einen Bereich subjektabhängiger Erkenntnis dar, der durch eine von den Eigenschaften des Erkennenden festgelegte Methodologie definiert wird. Vor dem Hintergrund dieser Bestandsaufnahme wird etwa die Geschichtswissenschaft den Anspruch aufgeben müssen, ihre Ergebnisse rekonstruierten die Vergangenheit so, wie sie wirklich war. So ist auch die Geschichte nur über Texte zugänglich, die ebensowenig Informationen 'übermitteln' wie Gespräche. Vielmehr erzeugt der Historiker die für ihn relevanten Fakten durch seine Fragestellung und seine Kategorien selbst. Historiographische Werke bilden daher nicht die vergangene Wirklichkeit ab, sondern sie konstruieren Modelle von ihr auf der Basis unterschiedlicher Quellen. Aus denselben Gründen führt die konstruktivistische Kognitionstheorie im Kontext der Rechtswissenschaft zu einem grundlegend veränderten Modell von Rechtssprechung: Vor dem Hintergrund, daß jede Sichtweise von Wirklichkeit subjektabhängig ist und Verstehen konstruktiven Charakter hat, müßte die Vorstellung, daß Richter in Prozessen vergangene Ereignisabläufe auf der Basis von Zeugenaussagen objektiv rekonstruieren, ersetzt werden durch die Einsicht, daß auch im Justizsystem lediglich Realitätskonstrukte erzeugt werden nach Maßgabe der jeweils gültigen Rechtsnormen.

Auch für den Bereich ≫Schule und Unterricht≪ kann eine Substitution des auf Informationsübertragung basierenden Kommunikationsmodells durch ein Modell, das von sender- und empfängerseitiger Informationskonstruktion ausgeht, weitreichende Konsequenzen haben. Zum einen sollten der Selbstorganisation lebender Systeme und weiteren Erkenntnissen der Humankybernetik in den naturwissenschaftlichen Fächern mehr Aufmerksamkeit gewidmet werden, um Schülern Gelegenheit zu geben, Einblick in die Wirkungsweise kreisförmiger und dynamischer Prozesse zu gewinnen. Zum anderen schließt die Einsicht in die Konstruktivität und Subjektabhängigkeit von Verstehen in den geisteswissenschaftlichen Fächern die Frage nach 'der' (richtigen) Bedeutung eines Textes ebenso aus wie die Ermittlung 'der' Autorintention als Ziel von Interpretation. Dies bedeutet jedoch nicht, daß der offensichtliche Erklärungsbedarf historischer, literarischer und anderer Texte geleugnet wird, sondern erkennt lediglich an, daß Textverstehensprozesse konstruktiver Natur sind. Aus der konstruktivistischen Sichtweise ergibt sich die Forderung, daß Schüler für unterschiedliche ≫Weisen der Welterzeugung≪ (Goodman, 1984) sensibilisiert werden sollten, damit sie die Existenzberechtigung und den Wert unterschiedlicher Wirklichkeitsmodelle - dem jedes einzelnen Subjekts ebenso wie denen anderer Völker oder historischer Epochen - anerkennen lernen. Insgesamt bietet die konstruktivistische Vorstellung von Kommunikation Menschen vielfältige Möglichkeiten, sich der notwendigen Begrenztheit des eigenen Wirklichkeitsmodells bewußt zu werden und die konstitutive Andersartigkeit der Sichtweise anderer autonomer Systeme zu respektieren.

5. Zur gesellschaftspolitischen Bedeutung der Humankybernetik

Die Erkenntnis, daß jede Form menschlicher Sinnproduktion konstruktiver Natur ist, führt nicht nur zur Einsicht in die Veränderbarkeit von Wirklichkeit, sondern sie verdeutlicht auch unsere Verantwortung für die Natur und für unsere Gesellschaft, die so sind, wie wir sie gemacht haben. Dies gilt für Umweltprobleme oder Krisen im Alltag ebenso wie für Kriege, denn auch sie „ereignen sich nicht einfach, wir machen sie; das Elend ist kein historischer Zufall, sondern unser Werk" (Maturana, 1987: 301). Vor dem Hintergrund dieser Erkenntnis ergibt sich zum einen die Notwendigkeit, Konflikte und Probleme nicht als naturwüchsig anzusehen, sondern sie als das Produkt unserer Handlungen anzuerkennen. Zum anderen sollte in Zukunft jede Gelegenheit genutzt werden, die schöpferischen Vermögen von Menschen umfassend auszuprägen, da in unserem technischen Zeitalter an die kreativen Fähigkeiten des Individuums immer größere Anforderungen für die Erzeugung einer humanen Welt gestellt werden.

Damit sind Schule und Wissenschaft gleichermaßen gefordert, die Aufmerksamkeit statt auf Steuerungs- und Ursache-Wirkungs-Mechanismen in stärkerem Maße auf Selbsttätigkeit und Selbstorganisation zu lenken. Ein ökologisch verantwortungsbewußtes Leben und Forschen setzt die Anerkennung von selbstregulierenden Kreisläufen in der Natur ebenso voraus wie die Erkenntnis, daß Menschen keine passiven Empfänger, sondern selbsttätige und autonome Individuen sind. Da wir von einem solchen Wirklichkeitsverständnis noch ziemlich weit entfernt sind, ist es an der Zeit,

phantasievolle Alternativen zu den bisher dominanten Realitätskonstruktionen zu entwickeln. Da dies eine Aufgabe ist, die den Kompetenzbereich einzelner Disziplinen überschreitet, kann sie nur durch interdisziplinäre Zusammenarbeit gelöst werden.

Als übergreifende Wissenschaftsdisziplin, die sich mit der Funktionsweise selbstorganisierender dynamischer Systeme beschäftigt und die als erste die Prinzipien der selbsttätigen Regelung und Rückkoppelung erkannt hat, kann gerade die Kybernetik, aus deren 'Geiste' der radikale Konstruktivismus (Schmidt 1987: 11ff) entstanden ist, maßgeblich dazu beitragen, unser Verständnis holistischer Zusammenhänge zu verbessern. Da es von fundierten Erkenntnissen über selbstregulierende Systeme abhängt, ob die Lebensmöglichkeiten des Individuums erhalten oder gar verbessert werden können, wird vor allem der Humankybernetik in Zukunft verstärkte gesellschaftspolitische Bedeutung zukommen. Es wird in hohem Maße von der effektiven Zusammenarbeit der verschiedenen Zweige der kybernetischen Wissenschaft abhängen, ob und in welchem Maße Einsichten in die Funktionsweise lebender Systeme in breiteren Gesellschaftskreisen Anerkennung erlangen. Eine wichtige Voraussetzung dafür bestände darin, die Erkenntnis, daß autopoietische Systeme Informationen und Bedeutung innerhalb ihres kognitiven Bereichs erzeugen, systematisch im Rahmen der Begriffs- und Modellbildung in den Geistes- und Humanwissenschaft zu verankern. Geschieht dies, dann können vor allem die Informationspsychologie, die kybernetische Pädagogik und die Sprachkybernetik wesentlich dazu beitragen, die ihnen sicherlich kongenialen Einsichten der konstruktivistischen Kognitions- und Sprachtheorie einer breiteren Öffentlichkeit ins Bewußtsein zu bringen.

Schrifttum

BARTOSZYNSKI, Kazimierz: Das Problem der literarischen Kommunikation in narrativen Werken. In: Sprache im technischen Zeitalter, 47 (1973), S. 202-224

BATESON, Gregory: Ökologie des Geistes. Anthropologische, psychologische, biologische und epistemologische Perspektiven. Frankfurt a.M., Suhrkamp, 1985

BEAUGRANDE, Robert-Alain, W.U.DRESSLER: Einführung in die Textlinguistik. (= Konzepte der Sprach- und Literaturwissenschaft 28), Tübingen, Narr, 1981

BENSELER, Frank et al. (ed.): Autopoiesis, Communication, and Society. Frankfurt a.M., Campus, 1980

BÜHL, Walter L.: Grenzen der Autopoiesis. In: Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie, 39 (1987), S. 221-254

CIOMPI, Luc.: Zur Integration von Fühlen und Denken im Licht der 'Affektlogik'. Die Psyche als Teil eines autopoietischen Systems. In: Psychiatrie der Gegenwart, Kisker, K.P. & H. Lauter, u.a. (Hrsg.), Berlin, Heidelberg (1986), S. 373-410

ENGELL, Lorenz: Dasein als Selbstsystematisierung. Systemdenken bei Heidegger und Tendenzen der neueren Systemtheorie. In: grkg/Humankybernetik, 28,3 (1987), S. 109-118

GLASERSFELD, Ernst von: Einführung in den radikalen Konstruktivismus. In: Watzlawick (1981), S. 16-38

GLASERSFELD, Ernst von: Konstruktivistische Diskurse. Lumis-Schriften 2, Universität Siegen, 1984

GLASERSFELD, Ernst von: Konstruktion der Wirklichkeit und des Begriffs der Objektivität. In: Einführung in den Konstruktivismus. Gumin, H. & A. Mohler (Hrsg.), München, Oldenbourg, 1985, S. 1-26

GLASERSFELD, Ernst von: Wissen, Sprache und Wirklichkeit. Arbeiten zum Radikalen Konstruktivismus. (=Wissenschaftstheorie. Wissenschaft und Philosophie 24). Braunschweig, Wiesbaden, Vieweg, 1987

GOODMAN, Nelson: Weisen der Welterzeugung. Frankfurt a.M., Suhrkamp, 1984

GROEBEN, Norbert: Leserpsychologie: Textverständnis - Textverständlichkeit, Münster, Aschendorff, 1982

HAUPTMEIER, Helmut, S.J. SCHMIDT: Einführung in die empirische Literaturwissenschaft, Braunschweig, Wiesbaden, Vieweg, 1985

HUMBOLDT, Wilhelm von: Werke in fünf Bänden. Fünfbändige Studienausgabe, Flitner, Andreas & Klaus Giel (Hrsg.), Darmstadt, WBG, 1979-1982

JANTSCH, Ernst: Erkenntnistheoretische Aspekte der Selbstorganisation natürlicher Systeme. In: Schmidt (1987), S. 159-191

KÖCK, Wolfram K.: Kognition - Semantik - Kommunikation. In: Schmidt (1987), S. 340-373

KRÜLL, Marianne, N. LUHMANN, H. MATURANA: Grundkonzepte der Theorie autopoietischer Systeme. Neun Fragen an N. Luhmann und H. Maturana. In: Zeitschrift für systemische Therapie, 5,1 (1987), S. 4-25

LUHMANN, Niklas: Soziale Systeme, Frankfurt a.M., Suhrkamp, 1984

MATURANA, Humberto R.: Erkennen: Die Organisation und Verkörperung von Wirklichkeit. Ausgewählte Arbeiten zur biologischen Epistemologie. Braunschweig, Wiesbaden, Vieweg, 1982

MATURANA, Humberto R.: Biologie der Sozialität. In: Schmidt (1987), S. 287-302

MATURANA, Humberto R., F.J. VARELA: Der Baum der Erkenntnis. Wie wir die Welt durch unsere Wahrnehmung erschaffen - die biologischen Wurzeln des menschlichen Erkennens. Bern, München, Wien, Scherz, [3]1987

NÜNNING, Ansgar: Selbsttätigkeit und Verstehen. Grundzüge des Denkens Wilhelm von Humboldts und ihre Gemeinsamkeiten mit dem radikalen Konstruktivismus. In: DELFIN X (1988), S. 38-49

RUSCH, Gebhard: Verstehen Verstehen. Ein Versuch aus konstruktivistischer Sicht. In: Zwischen Intransparenz und Verstehen, Luhmann, N. & K.E. Schorr (Hrsg.), Frankfurt a.M., Suhrkamp, 1986, S. 40-71

RUSCH, Gebhard: Erkenntnis, Wissenschaft, Geschichte. Von einem konstruktivistischen Standpunkt. Frankfurt a.M., Suhrkamp, 1987

RUSCH, Gebhard: Autopoiesis, Literatur, Wissenschaft. Was die Kognitionstheorie für die Literaturwissenschaft besagt. In: Schmidt (1987), S. 374-400

SCHMIDT, Siegfried J.: Text, Subjekt und Gesellschaft. Aspekte einer konstruktivistischen Semantik. In: Allgemeine Sprachwissenschaft, Sprachtypologie und Textlinguistik: Festschrift für Peter Hartmann, Faust, M. et al. (Hrsg.), Tübingen, 1983, S. 55-71

SCHMIDT, Siegfried J.: The Fiction is that Reality Exists. A Constructivist Model of Reality, Fiction, and Literature. In: Poetics Today, 5,2 (1984), S. 253-274

SCHMIDT, Siegfried J.: Texte Verstehen - Texte Interpretieren. In: Perspektiven des Verstehens. Eschbach, A. (Hrsg.), Bochum, 1986, S. 75-103

SCHMIDT, Siegfried J. (Hrsg.): Der Diskurs des Radikalen Konstruktivismus. Frankfurt a.M., Suhrkamp, 1987

SCHMIDT, Siegfried J.: Der Radikale Konstruktivismus: Ein neues Paradigma im interdisziplinären Diskurs. In: Ders. (1987), S. 11-88

SWITALLA, Bernd: Kommunikation: Ein pragmatischer Ansatz. Baden-Baden, Nomos, 1976

VARELA, Francisco J.: Autonomie und Autopoiese. In: Schmidt (1987), S. 119-132

WATZLAWICK, Paul (Hrsg.): Die erfundene Wirklichkeit. Wie wissen wir, was wir zu wissen glauben? Beiträge zum Konstruktivismus. München, Piper, 1981

WATZLAWICK, Paul, u.a.: Menschliche Kommunikation: Formen, Störungen, Paradoxien. Bern, Hans Huber, 1982

ZERBST, Rainer: Kommunikation. In: Arbeitsbuch Romananalyse, Ludwig, H.W. (Hrsg.), Tübingen, Narr 1982, S. 41-64

Eingegangen am 17. Aug. 1989

Anschrift des Verfassers: Dr. Ansgar Nünning, Pantaleonswall 4, D-5000 Köln 1

Anmerkung der Schriftleitung

Der Beitrag von A. Nünning wurde unverändert abgedruckt, obwohl der Verfasser selbst ihn mit dem ausdrücklichen Angebot vorlegte: „Sollte es von Ihrer Seite aus kritische Anmerkungen geben, so wäre ich natürlich gerne bereit, das Manuskript entsprechend zu überarbeiten." Dazu hätte es nicht ausgereicht, mindestens dort den Ausdruck „Information" durch den Ausdruck „Nachricht" zu ersetzen, wo der Verfasser aus gutem Grunde den Plural bildet, womit für den informationsübertragungstheoretisch interessierten Kybernetiker bereits deutlich wird, daß nicht sein abstrakter, eindimensionaler (skalarer) Informationsbegriff angesprochen wird. Kritisch angemerkt hätte vor allem werden müssen, daß der Verfasser die Existenz übertragbarer Information überhaupt leugnet.

Die von ihm so genannte „Informationskonstruktion" wäre demnach eine autarke Produktion informationsloser Nachrichten. Was beim informationsübertragungstheoretischen Ansatz zwar nicht am Anfang steht aber keineswegs völlig übersehen wird (schon gar nicht bei den anthropokybernetischen Konkretisierungen) erscheint für die radikale Position des Verfassers nicht nur als das Wesentliche sondern als das (Nünning: „Informationsdichte") Absolute.

Entsprechend dem in Nünnings Text selbst ausgedrückten konstruktivistischen Verstehens-Verständnis sollte der Text zunächst ohne Eingriffe als wesentlich geisteswissenschaftliche, nämlich holistische „Resonanz" auf die analytische kybernetische Denkweise ernst genommen werden. Systemimmanent ist davon auszugehen, daß auch für den Autor gilt, was er für alle lebende Syteme postuliert: „Anstöße von außen (hier: das kybernetische Schrifttum; Anm.d.Schriftl.) sind somit allenfalls Anlässe für Verhaltensweisen (hier: für die eigene Textabfassung) . . . doch sie können weder bestimmen, was im System (hier: im Autor) ausgelöst wird, noch determinieren sie die Art und Weise, wie das System reagiert. Wie Einwirkungen von außen verarbeitet werden, hängt allein von der strukturellen Beschaffenheit des Systems ab."

Ebenfalls zur Kommunikation zwischen Kybernetik und Geisteswissenschaft gehört - im Sinne auch des Autors - die Frage nach der „Resonanz", welche die vertretene radikalkonstruktivistische Position auf kybernetischer Seite auslöst. Hierzu ist ein Beitrag im folgenden Jahrgang vorgesehen.

Prof.Dr. H. Frank

Ĉu transigo aŭ konstruo de informo? Bazaj nocioj kaj rezultoj de konstruktivisma modelo de komunikado (resumo)

En ĉi tiu artikolo kompariĝas du kontrastaj modeloj de komunikado, skiziĝas kelkaj esencaj aspektoj de konstruktivismaj konceptigoj de konscio kaj komunikado, kaj pridiskutiĝas kaj ties efiko sur niaj konceptigoj de kompreno kaj de la statuso de scienca scio kaj ties signifo por kibernetikaj aliroj al literaturo kaj edukado. La radikale konstruktivisma teorio pri lingvo pridubas la tradician komprenon pri komunikado kiel *transigo* de mesaĝoj de parolanto al kunparolanto kaj hipotezas ke la aŭskultanto *produktas* informon kaj signifon aŭtonome kaj spontanee *interne* de sia konsciejo. Oni argumentas ke la centra supozo troviĝanta en la lineara modelo de komunikado – la nocio pri *transigo* de informo pere de lingvo – ne estas tenebla ĉar ĝi kontraŭdiras la funkciadon de vivantaj sistemoj. Ĉar laŭ la teorio de aŭtopeaj sistemoj vivantaĵoj estas strukture determinataj kaj operacie kaj „informe" fermitaj, ili funkcias ekskluzive en aŭtonoma kaj memrilata maniero. El konstruktivisma vidpunkto komprenado devas esti aktiva *konstruado* de informo *interne* de konsciejo de la aŭskultanto; liaj reagoj estas nek specifaj nek determinataj pere de la ricevataj signaloj sed dependas sole de la internaj ecoj de la „ricevanta sistemo".

Information Transfer or Information Construction? Basic Tenets and Consequences of a Constructivist Model of Communication (Summary)

The article juxtaposes two contrasting models of communication, outlines some of the essential aspects of constructivist conceptualisations of cognition and communication and discusses both their impact on our conceptions of understanding and of the status of scientific knowledge and their relevance for cybernetic approaches to literature and education. The radical constructivist theory of language questions the traditional understanding of communication as a *transfer* of messages from a speaker to his interlocuter and claims that it is the listener who *produces* information and meaning autonomously and spontaneously *within* his cognitive domain. It is argued that the central assumption inherent in the linear model of communication – the conception of *transmission* of information through language – is untenable, because it is incompatible with the functioning of living systems. Since, according to the theory of autopoietic systems, living organisms are structurally determined and operationally and 'informationally' closed, they operate exclusively in an autonomous and self-referential manner. From a constructivist point of view, understanding must therefore be regarded as an active *construction* of information *within* the cognitive domain of the listener; his reactions are neither specified nor determined by the signals he receives but depend solely on the internal properties of the 'receiving system'.

grkg / Humankybernetik
Band 30 · Heft 4 (1989)
verlag modernes lernen

Lerneja eksperimento pri lernfacileco kaj transfero en la fremdlingvoinstruado

de Elisabetta FORMAGGIO, Chiavari (I)

1. Problemo

La lernfacileco de la Internacia Lingvo de D-ro Esperanto kompare al etnaj lingvoj kaj la plifaciligo de la lernado de ĉi tiuj pro antaŭa ILo-lernado (t.n. transfero) estis jam temo de pluraj eksperimentoj ofte malbone dokumentitaj. Plej konata estas la koncerna publikaĵo de I. Szerdahelyi (1970) pri malgranda pilota projekto, kiu fariĝis la instigo kaj por la, de li science kontrolita, t.n. „kvinlanda eksperimento" de la Internacia Ligo de Esperantistaj Instruistoj (ILEI) 1971 - 1974, kaj de dua ILEI-eksperimento realigita 1975 - 1977 kunlabore kun la siatempa FEoLL-Institut für Kybernetische Pädagogik Paderborn. Tiu instituto ebligis siatempe la presigon de la aktoj de la unua ILEI-eksperimento almenaŭ en malgranda eldonkvanto (vd. Behrmann, 1975). Germanlingva resuma pritrakto de ĉi tiu esploro troviĝas en Szerdahelyi/Frank (1976). La rezultojn de la dua ILEI-eksperimento publikigis Sonnabend (1979) surbaze de pluraj antaŭaj provizoraj sciigoj, precipe de B.S. Meder (1978). La dua ILEI-eksperimento fariĝis instigo kaj unua empiria aplikado por la klerigkibernetika transferteorio; kune kun ĉi tiu ĝi estis (en ILo) detale prezentata kaj diskutata 1980 kadre de la IX-a Internacia Kongreso pri Kibernetiko en Namur (B), (vd. Nolte 1982, Frank 1982). Malpli detalan kaj pli popularan vortigon (Frank, 1984) de la teorio kaj la empiriaj rezultoj aŭdis dulingve (ILe kaj japane) la partoprenantoj de speciala konferenco okazigita de la Japana Esperanto Instituto okaze de la 13a Internacia Lingvistika Konferenco en Tokio 1982. Tiu publikaĵo intertempe ekzistas ankaŭ kun aŭ en aliaj nacilingvaj tradukoj - ĝis nun - en la lingvoj franca, nederlanda, hispana, itala, korea, germana kaj ĉina, tiel ke la dua ILEI-eksperimento estas vaste konata de pedagogoj kaj lingvistoj ankaŭ ekster la ILo-parolantaro. Ankaŭ sendepende de ILEI - kaj pli frue - okazis similaj eksperimentoj, G. Lobin en laboraĵo el 1984 klopodis ilin sintezi.

La du ĝeneralaj rezultoj, kiujn oni trovas en ĉiuj koncernaj publikaĵoj estas:

1) Ilo estas pli facile lernebla ol etnaj lingvoj
2) ILo havas „propedeŭtikan valoron" tiusence, ke ĝia lernado kiel unua fremda lingvo plifaciligas la postan lernadon de etnaj fremdlingvoj tiom kaj tiel, ke rekomendindas komenci la lernejan fremdlingvan instruadon per almenaŭ elementa ILo-kurso.

Tamen ankoraŭ indas daŭrigi la empirian esploradon en ĉi tiu kampo, ĉar

1) dubemuloj ankoraŭ postulas pli fidindan statistikan bazon
2) la rezultoj ja koincidas laŭkvalite, sed laŭkvante dependas de pluraj variabloj, precipe de la gepatra lingvo de la lernantoj, de ilia aĝo, de la maniero kaj daŭro de la instruado, de la instrucelo kaj la mezurmetodo de la fakte atingita ILo-kompetenteco kaj (kaze de transfereksperimentoj) de la cellingvo poste lernenda.

2. La eksperimento

La esploro ĉi tie prezentota (kaj komplete dokumentita ĉe la Cattedra di Chiavari dell'Istituto Italiano di Esperanto) baziĝas sur lingvoinstrua eksperimento, disvolvita en itala elementa lernejo (Scuola Elementare „Rocca", San Salvatore di Cogorno) dum la lernojaroj 1983-84 / 1984-85. Kadre de tiu eksperimento oni enprogramis dujaran instruadon de la Internacia Lingvo Esperanto dum la kvara kaj kvina instrujaroj. La projekto koncernis du paralelajn klasojn.

La ĉefaj celoj de tiu ĉi elekto estis:

- rapide ekhavigi utilan lingvan komunikilon por tuja uzo en transnaciaj interrilatoj (korespondado, eventualaj renkontoj),
- disponi pri simpla kaj regula komparmodelo por pli efika instruado de la gepatra lingvo,
- pretigi praktikan bazon por la estonta lernado de fremdaj lingvoj.

La enkonduko de ILo celis plie la ĝeneralan pliriĉigon de la kleriga kaj eduka programo pere de ĝia vasta utiligo por la ceteraj lernobjektoj.

La planoj realiĝis kun kontentigaj rezultoj. El ili estos citataj en la jena raporto nur tiuj, kiuj donis la bazon por la postaj lingvodidaktikaj esploroj.

Laŭ la finaj kontroloj, la atingita parolkapablo de la infanoj estis notinde bona: ili dialogis spontane pri variaj temoj (ĉiutaga vivo en la hejmo, en la lernejo, kun la geamikoj; lernado, libertempo, korespondaj rilatoj, ktp.); ilia elparolo estis korekta; gramatikaj aŭ leksikaj malkorektaĵoj kelkfoje ĝenis, sed neniam malebligis la interkompreniĝon.

La gelernantoj ricevis en skriba forma la sekvajn taskojn:

(1)	Skribi laŭ diktado (E 1)	Meznombro de eraroj:
	10 konatajn vortojn sen ortografiaj malfacilaĵoj	0,5
	10 konatajn vortojn kun unu malfacilaĵo	3,2
	10 konatajn vortojn kun pluraj malfacilaĵoj	5,8
	10 nekonatajn vortojn sen malfacilaĵoj	1,0
	10 nekonatajn vortojn kun malfacilaĵoj	5,7
	tekston el 35 konataj vortoj	5,9
	En 85 vortoj	22,1
(2)	Uzi la ĝustajn verboformojn en serio da frazoj (E 2) (indikativo: tempoj estanta, estinta, estonta, volitivo, kondicionalo, infinitivo)	Meznombro de ĝustaj solvoj: 72%
(3)	Kompletigi serion da demandaj frazoj per taŭgaj demando-vortoj (pri subjekto kaj objekto, pri ilia kvanto kaj kvalito, pri la loko, tempo, modo, kaŭzo de agoj) (E 3)	Meznombro de ĝustaj solvoj: 84%
(4)	Respondi al serio de demandoj laŭ bildo (E 4)	Atingitaj punktoj meze: 8,5/10

(La bildoj 1 - 4 montras la testfoliojn.)

Aŭtune de 1985 la infanoj eniris la postelementan lernejon (Scuola Media Statale, San Salvatore di Cogorno), kie ili eklernis la francan lingvon. Je la fino de la trijara lernperiodo (1985-88) ili ricevis analogajn skribajn kontroltaskojn - en la franca. Al la ĵus listigitaj kvar provoj estis aldonitaj pliaj tri:

5 Rekoni 60 francajn vortojn, unuope prezentitajn en aŭda kaj vida formo, kiuj ne similas al la samsignifaj italaj vortoj, sed - skribe aŭ parole - montras evidentan parencecon kun la Esperantaj ĝemelvortoj. (Ekz. papillon - farfalla - papilio).

6 Grupigi vortojn laŭ gramatikaj kategorioj.

7 Kontrolo pri sintaksaj konoj.

La sep taskojn alfrontis samptempe ankaŭ la mezlernejaj samklasanoj, kiuj en la elementa lernejo ne lernis la Internacian Lingvon.

La nova testado ebligis la efektivigon de du esploroj:

1) Komparinte la rezultojn de la samaj gelernantoj en Esperanto kaj en la franca, oni eltiris indikojn pri la lernrapideco de la du lingvoj
2) Komparinte la franclingvajn kompilaĵojn de la geknaboj, kiuj antaŭe lernis ILon, kun tiuj, kies kompilintoj ne ricevis la saman antaŭpreparon, oni akiris indikojn pri la propedeŭtika valoro de la Internacia Lingvo.

En la sekva priskribo de la esplorado (vd. bildon 6) estos uzataj la jenaj mallongigoj:

G+ - grupo kun lingvoorientiga antaŭpreparo
G- - grupo sen lingvoorientiga antaŭpreparo
E - Esperanto (ILo)
F - franca lingvo

Esploro 1 $= \frac{E \leftrightarrow F}{G+}$ *Esploro 2* $= \frac{F}{G+} \leftrightarrow \frac{F}{G-}$

E ①

Diktaĵo

A – 1 terpomo butero rivereto varmega blovas minuto monato strato programo Italio

2 kontinento oceano plaĉas vilaĝo germana julio fiŝeto ĵurnalo museto sezono

3 horloĝo bicikli gepatroj naskiĝis baziliko ĵaŭde ĉokolado hieraŭ skribmaŝino jesi

B – 1 angla fremda tamen flago urbodomo dianto foliaro laborilo plenumi admirinda

2 liceo gimnazio hispana ĉasisto geologio ŝtuparo pakaĵeto promenadejo embarasiĝi paŝo

C – Dum la paŭzo la gelernantoj ludas en la korto de la lernejo. La temperaturo estas pli agrabla ol matene. Oni sentas la printempon. Sur la arboj kreskas jam la novaj folietoj kaj inter la junaj herboj oni vidas blankajn kaj ruĝajn flor-etojn. La geknaboj kuras kaj saltas.

Bildo 1

E ②

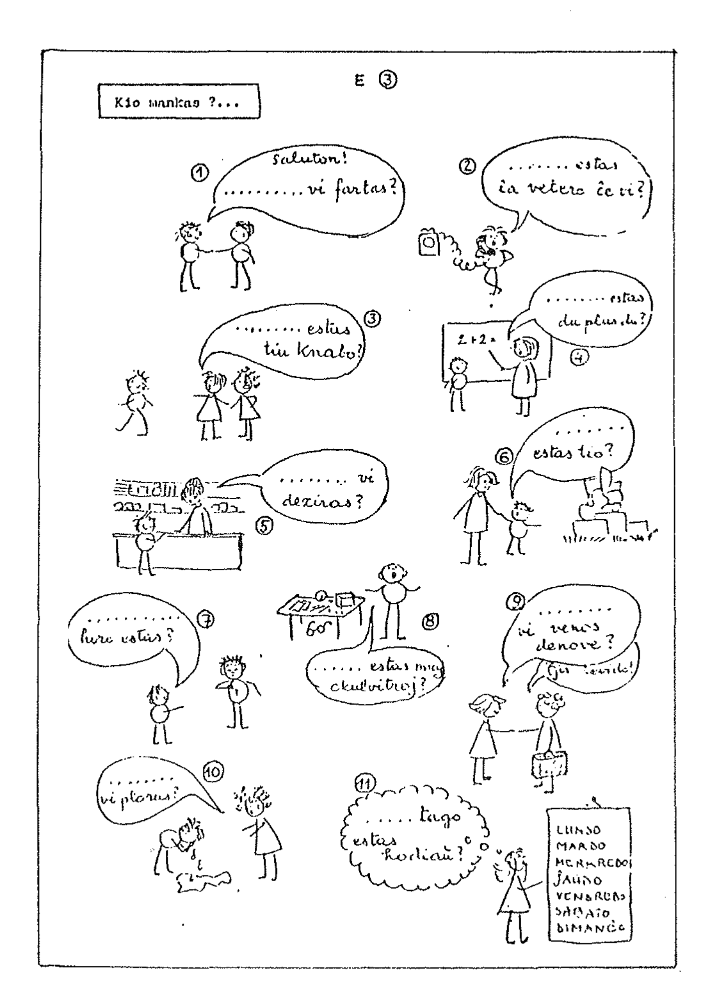


Hodiaŭ estas bela vetero, la suno brilAS , la birdoj kant____ ,
la homoj ĝoj____ .
Hieraŭ Ugo ne ven____ al la lernejo.
Morgaŭ mia amikino port____ al mi ĉokoladon.
Don____ al mi la libron!
En 1994 mi hav____ 20 jarojn.
Je la 17-a de majo nia klaso est____ en Milano. *
Se mi est____ birdo, mi flug____ ĝis la nuboj.
Stefano ne volas respond____ .
Se mi povus, mi help____ al vi.
En septembro ni stud____ jam en la mezgrada lernejo. **
Kristoforo Kolombo trov____ Amerikon en la jaro 1492.
Roberto venus kun ni, se li ne hav____ febron.
Demand____ al Ugo: kioma horo est____ !
Bonvol____ skribi!
Ĉu mi devas lav____ ankaŭ la orelojn?
Al mi ne plaĉas la katoj, mi prefer____ la hundojn.
Mi deziras manĝ____ glaciaĵon.

* La klaso estis efektive en Milano antaŭ la provoj.

** Estante en la lasta jaro de la elementaj studoj, la gelernantoj en la veonta septembro studos efektive en la mezgrada lernejo.

Bildo 2



Bildo 3

E ④

30 julio

① Eva ② Adamo ③ Ugo ④ Rita

Rigardu la bildon kaj respondu al la demandoj!

Kiu monato estas? ____
Kioma horo estas? ____
Kia estas la vetero? ____
Kiel blovas la vento? ____
Kion la geknaboj estas en la ĉambro? ____
____
Kial ili ne estas en la lernejo? ____
____
Kiam ili iros denove al la lernejo? ____
____
Kiu staras ĉe la fenestro? ____
Kion ŝi vidas? ____
____
Kion faras la aliaj geknaboj? ____
____
Kio estas sur la ronda tableto? ____
Kie pendas la horloĝo? ____

Bildo 4

3. *La esploroj*

Bazaj indikoj pri la ekzamenitaj grupoj

	G+		G-
Lernitaj lingvoj	ESPERANTO	FRANCA	FRANCA
Anoj	25	24	17
Aĝo de la grupanoj	Komenco: 9 jaroj Fine: 11 jaroj	Komence: 11 jaroj Fine: 14 jaroj	Komence: 11 jaroj Fine: 14 jaroj
Daŭro de la instruado	2 lernojaroj	3 lernojaroj	3 lernojaroj
Horoj entute	160	280	280
Instruformo	Unu 90 minuta leciono semajne ekster la normala horaro, gvidata de lingvoinstruisto kun la ĉeesto de la klasinstruistoj, plus proksimume 90 minuta praktika aplikado semajne, lige al aliaj lernobjektoj, dum la normala programo, fare de la klasinstruistoj	Tri unuhoraj lecionoj semajne, gvidataj de lingvoinstruisto, laŭ la programo fiksita de la klerigministerio	Tri unuhoraj lecionoj semajne, gvidataj de lingvoinstruisto, laŭ la programo fiksita de la klerigministerio
Dato kaj loko de la finaj provoj	31-05-1985 Scuola Elementare „Rocca", S.Salvatore di Cogorno Italio	28-03-1988 Scuola Media Statale, S.Salvatore di Cogorno Italio	28-03-1988 Scuola Media Statale, S.Salvatore di Cogorno Italio
Daŭro	2 horoj	2 horoj	2 horoj
Nombro de la taskoj	4	7	7

Bildo 5

Esploro 1

La komparon de sumigitaj rezultoj, atingitaj de la samaj gelernantoj en ILo (Esperanto) kaj en la franca lingvo, vi vidas en bildo 6.

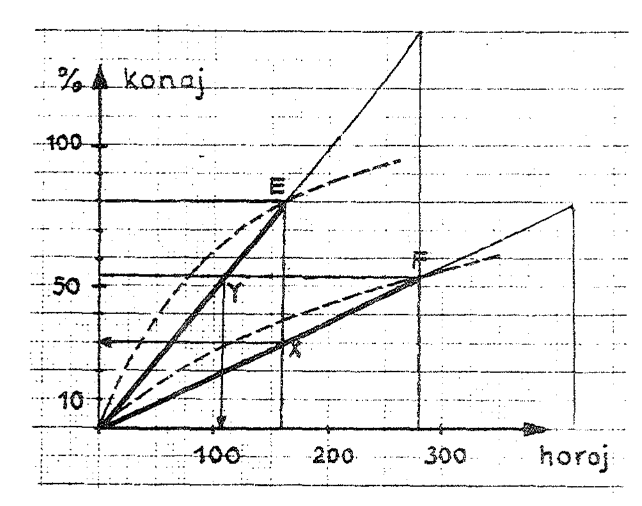
La rezultoj atingitaj en la Internacia Lingvo estas pli bonaj en ĉiuj provoj: la ortografiaj eraraoj sumas apenaŭ la duonon de la franclingvaj malkorektaĵoj, kaj en la aliaj provoj la tabelo montras 27 procentan diferencon favore al Esperanto. Surbaze de tiu ĉi simpla komparado oni povas konkludi ke ILo estas pli rapide alproprigebla ol la franca lingvo, sed la kvantaj indikoj certe ne estas ĝeneraligeblaj, la lernado de la du lingvoj okazis ja en tre malsamaj cirkonstancoj. Diferencis

- la daŭro de la instruado (E: 160 horoj, F: 280 horoj)
- la aĝo de la infanoj (E: 9-11 jaroj, F: 11-14 jaroj)
- la lingva sperteco de la gelernantoj (E= unua fremda lingvo, F= dua fremda lingvo)

Provoj	Rezultoj	E	F	Dif.
① Ortografio	Meza nombro de eraroj en 85 vortoj diktitaj	22	46	-24
② Uzo de verboj	Ĝustaj solvaj	72%	28%	+44%
③ Uzo de demandvortoj	Ĝustaj solvoj	84%	50%	+26%
④ Respondoj al demandoj	Punktoj atingitaj meze	85%	74%	+11%
		80%	53%	+27%

Bildo 6

La grafikaĵo (bildo 7) elbigas pli profundan esploradon.



Bildo 7

E = pruvitaj konoj pri Esperanto je la aĝo de 11 jaroj

F = pruvitaj konoj pri la franca lingvo je la aĝo de 14 jaroj

X = supozebla nivelo atingita en la franca en tiom da tempo, kiom estis dediĉita al la instruo de Esperanto

Y = supozeble necesa tempo por akiri tiom da konoj pri Esperanto, kiom la gelernantoj alproprigis pri la franca

Ignorante por momento la fakton, ke la kompetenteco ne kreskas proporcie al la lerntempo sed sekvas lernkurbon (strekumitaj linioj), ni elkalkulas la jenajn hipotezajn konkludojn:

1) Se la instruado de la franca lingvo daŭrintus nur la 160 instruhorojn uzitajn por ILo, la kompetenteco estintus nur 30 % - anstataŭ la 80 % reale atingitaj de ILo,
2) por atingi en la franca lingvo la nivelon reale atingitan en ILo post 160 instruhoroj, estintus necesaj 423 instruhoroj anstataŭ la 280 disponeblaj,
3) la kompetentecon reale atingitan en la franca lingvo post 280 instruhoroj oni povintus atingi en ILo jam post 106 instruhoroj,
4) se la instruado de ILo daŭrintus la 280 instruhorojn uzitajn por la franca, la atingita kompetenteco en ILo estintus laŭ la sama kalkulado - 140 %!

La lasta rezulto evidentigas la neceson konkludi surbaze de la lernkurbo, kiun la klerigkibernetiko priskribas per formulo

$$p_t = 1 - e^{-\lambda t}$$

kie p_t estas la kompetenteco akirita post la tempo t kaj λ la lernfacileco. Ĉi tiu kalkuliĝas el niaj empiriaj rezultoj (p_t, t) = (80 %, 160 instruhoroj) aŭ (p_t, t) = (53 %, 280 instruhoroj):

$\lambda = 10{,}06 \cdot 10^{-3}$ 1/instruhoroj por ILo

$\lambda = 2{,}70 \cdot 10^{-3}$ 1/instruhoroj por la Franca

- ambaŭkaze por niaj itallingvaj lernantoj diversaĝaj: evidente la franca lingvo estas eĉ malplifacile lernebla por elementlernejanoj!

Laŭ tiu teorio pli konforma al la realo la modifitaj hipotezaj konkludoj estas

1) Dum 160 instruhoroj la kompetenteco en la franca lingvo estintus 35 % anstataŭ en ILo reale 80 %
2) La 80 %-a kompetenteco en ILo reale atingita post 160 instruhoroj estus atingebla en la franca post 596 instruhoroj anstataŭ la 280 disponeblaj.
3) La kompetentecon reale atingitan en la franca lingvo post 280 instruhoroj oni povintus atingi en ILo jam post 75 instruhoroj.
4) Se la instruado de ILo daŭrintus la 280 instruhorojn uzitajn por la franca, la atingita kompetenteco en ILo estintus 94 % (ĝi ja nur asimptote alproksimiĝas al 100 %).

La rilato inter la du lernfacilecoj estas 10,06:2,70 = 3,73. Tio signifas, ke por atingi en la franca lingvo la saman kompetentecon p , kiun en ILo atingas 10 - 11 jaraj italaj infanoj en difinita tempo, kalkulebla laŭ

$$t = \frac{-\ln(1-p)}{10{,}06} \, 10^3 \text{ instruhoroj}$$

13 - 14 jaraj infanoj kun la sama gepatra lingvo bezonus la 3,73-oblan tempon. 10 - 11 jaruloj eĉ pli!

Laŭ la klerigkibernetika teorio oni devus elimini la aĝdependentecon konsiderante ke la lernrapideco kreskas ĝis proksimume la 14a vivjaro proksimume proporcie al la aĝo. La akiro de certa kompetenteco en la franca lingvo tial bezonas por italaj infanoj sendepende de la aĝo 4,79-foje pli da tempo ol en ILo.

Sed eĉ tiu rezulto estas ankoraŭ tro modesta, ĉar ĝi ne konsideras, ke la komparo estas farita por la samaj lernantoj (G+), kiuj do antaŭ la franca lingvo estis lernintaj ILon, do ĝuis la transferon! Ties ekzisto evidentiĝas el la komparo kun samaĝaj lernantoj (G-) sen antaŭa ILo-lernado.

Esploro 2

Komparo de sumigitaj rezultoj, atingitaj en la franca lingvo de la gelernantoj kiuj antaŭe lernis la Internacian Lingvon (G+) kaj de tiuj, kiuj ne ricevis tian antaŭpreparon (G-) (vd. bildon 8).

Provoj	Rezultoj	G+	G-	Dif.
1 Ortografio	Meza nombro de eraroj en 85 vortoj diktitaj	46	45	-1
2 Uzo de verboj	Ĝustaj solvoj	28%	28%	--
3 Demandoj	Ĝustaj solvoj	58%	41%	17%
4 Respondoj	Ĝustaj solvoj	74%	64%	10%
5 Leksika provo	Ĝustaj solvoj	67%	59%	8%
6 Gramatika provo	Ĝustaj solvoj	64%	57%	7%
7 Sintaksa provo	Ĝustaj solvoj	69%	47%	22%
		60%	49%	11%

Bildo 8

La tabelo ne montras diferencon en la ortografia preteco de la du grupoj: la nombro de la eraroj estas egale alta, 46-45 en 85 vortoj. La kono de la Esperanta alfabeta sistemo ne helpis la alproprigon de la malsimpla franca skribmaniero. Same la tre simpla kaj tute regula verbsistemo de ILo, kiun la infanoj en la elementa lernejo tiom rapide alproprigis, ne portis avantaĝojn en la ĝangalo de la francaj verboj. En la ceteraj provoj G+ tamen superis la alian grupon (G-). La eksgelernantoj de la eksperimentaj klasoj de Elementa Lernejo „Rocca" produktis sume 60 ĝustajn solvojn el cento, dum iliaj mezlernejaj samklasanoj, kiuj ne havis analogan lingvan preparon, atingis nur 49 %-n. Ĉar ili ĉiuj lernis la francan dum la sama tempodaŭro, je la sama aĝo, gvidate de la samaj instruistoj laŭ samaj programo kaj metodo, kaj ĉar la meza inteligenteca nivelo de la du grupoj montriĝis ĝenerale tute simila, estas supozeble, ke la pluso rezultiĝis el la antaŭe alprenitaj gramatikaj kaj leksikaj konoj kaj lingvaj spertoj.

Oni povas konkludi, ke la lingvoorientiga preparo altigis la profiton en la francling-vaj studoj almenaŭ 11 procente.

Baze de la fina konkludo de ESPLORO 2, la rezultoj de ESPLORO 1 povas esti kompletigataj per la jena noto:

Se oni kalkulas la atingitan kompetentecon nur mezume por la tri testoj uzitaj analoge ankaŭ por la ILo -eksperimentoj, la grupo G- nur atingis la kompetentecon 44 %. Tio signifas, ke por ili la lernfacileco de la franca nur estis

$$\lambda = 2{,}07 \cdot 10^{-3}\ 1/\text{instruhoroj}$$

do la „transfero" de ILo estis

$$k = 2{,}70 : 2{,}07 = 1{,}3$$

kiu tre bone konformas al la rezultoj de Frank (1982). Sen tiu ĉi transfero la rilato inter la lernfacilecoj de ILo kaj la franca lingvo estas anstataŭ 4,79 eĉ 6,23!

La prezentitaj esploroj estas la unuaj en la itala lerneja medio. Iliaj rezultoj konfirmas la jam registritajn spertojn kaj prikalkulaĵojn de alinaciaj pedagogoj kaj lingvistoj rilate la eksterordinaran lernfacilecon de Esperanto kompare al la aliaj lingvoj, kaj rilate al ĝia propedeŭtika valoro.

La eksperimenta instruado kaj la posta esplorlaboro, en kies sinsekvaj fazoj partoprenis entute sep instruistinoj, estis disvolvataj kun seriozeco kaj sincera scivolo pri la finaj rezultoj. La manko de sufiĉa sperto kaj de preta instru- kaj ĉefe testmaterialo notinde malfaciligis kaj plimultigis la laboron. La iom post iome improvizitaj solvoj certe ne ĉiu kaze estis la plej bonaj. Por igi nedisktuteble konvinkigaj kaj vaste konataj la atingitajn kaj plie atingeblajn rezultojn, estas nepre necese kvante kaj enhave pliriĉigi la publikindan dokumentaron, baze de internaciskala, science planita kaj kontrolita, bone kunordigita daŭrigo de la esplorado.

Literaturo

BEHRMANN, H. (Red.): Arbeitsbericht IfKyP Nr. 17, Lehrplanerische Rationalisierung des Sprachunterrichts, Instruplaniga raciigo de la lingvo-instruado, FEoLL, Paderborn, 1975

FRANK, H.: Kibernetike-pedagogia teorio de la lingvo-orientiga instruado, en Frank/Yashovardhan/Frank-Böhringer (Hrsg.): Lingvokibernetiko, Sprachkybernetik, aldono al vol. 23/1982 de grkg/Humankybernetik, G. Narr, Tübingen, 1982, p. 123 - 144

FRANK, H.: propedeŭtika valoro de la Internacia Lingvo, en: Lingvo internacia en perspektivo; 1984, 5, p. 4 - 22 (ILo kun japana traduko)

FRANK, H., I. SZERDAHELYI: Zur pädagogischen Bestimmung relativer Schwierigkeiten verschiedener Sprachen in GrKG 17/1976, H2, p. 39 - 44

MEDER, B.S.: Efikoj de la lingvo-orientiga instruado al la lernsukceso en la mezgrada lernejo, Eŭropa Dokumentaro 20, 1978, p. 15 - 18

NOLTE, A.: La lernplifaciligo de la Angla Lingvo surbaze de la lingvo-orientiga instruado en Frank/Yashovardhan/Frank-Böhringer (Hrsg.): Lingvokibernetiko/Sprachkybernetik, p. 25 - 38

SONNABEND, H.: Esperanto: lerneja eksperimento, Raporto, Analizo, Konkludo, Edistudio Pisa, 1979

SZERDAHELYI, I.: La didaktika loko de la Internacia Lingvo en la sistemo de lernejaj studobjektoj, En: Internacia Pedagogia Revuo, Kajero 0, 1970

Ricevita 1989-07-31

Adreso de la aŭtorino: Elisabetta Formaggio, Via Privata S. Rufino 32, I-16043 Chiavari

School Experiment on facilitation and transfer in learning a foreign language (Summary)

From 1983 to 1988 a group of Italian scholars took part in a 5-year programme of language instruction: from the age of 9 to the age of 11 they learnt the Internacia Lingvo, from the age of 11 to the age of 14 they learnt French. During the programme as well as afterwards they were set written tasks to measure knowledge and capability attained in each language.
The same task, but only in French, was given to a group fo scholars from the same school who hadn't taken part in language orientation of this kind. Comparing the results one receives evidence of 1) the speed of learning each language, 2) the propedeutic role of ILo. The results quite evidently confirm oberservations made previously as well as results obtained by teachers in other countries concerning the exceptional ease of learning ILo compared to other languages and its effective preparatory value.

Schulexperiment über Lernleichtigkeit und Transfer im Fremdsprachunterricht (Kurzfassung)

Von 1983 bis 1988 nahmen italienische Schüler an einem fünfjährigen Fremdsprachunterrichtsprogramm teil: vom 9. - 11. Lebensjahr lernten sie die Internationale Sprache Esperanto (ILo), vom 11. - 14. Lebensjahr Französisch. Während und nach dem Lernprogramm erhielten sie schriftliche Aufgaben zur Messung der erreichten Kenntnisse und Fähigkeiten in beiden Sprachen.
Die gleichen Aufgaben - nur im Französischen - erhielten andere Schüler derselben Schule, die vorher keine solche Sprachorientierungsvorbereitung genossen hatten. Ein Vergleich der Ergebnisse ergab Hinweise über 1. die Lerngeschwindigkeit in beiden Sprachen, 2. die propädeutische Rolle von ILo. Die Ergebnisse bestätigen klar die schon gemachten Erfahrungen und Berechnungen von Pädagogen anderer Nationen bezüglich der außerordentlichen Lernleichtigkeit von ILo verglichen mit anderen Sprachen und bezüglich ihres wirkungsvollen Vorbereitungswerts.

grkg / Humankybernetik
Band 30 · Heft 4 (1989)
verlag modernes lernen

Über Koeffizienten des Zusammenhangs von Nominalmerkmalen

von Zdeněk Půlpán, Hradec Kralove (CS)

aus der Pädagogigschen Fakultät Hradec Králové (CS)

Die Suche nach dem Zusammenhang von Nominalmerkmalen ist ein wichtiges Problem der psychologischen und pädagogischen Diagnostik.

In der Mathematik wird dieses Problem oft so gelöst, daß man von der Voraussetzung eines bestimmten Zusammenhangs von Merkmalen ausgeht und mit einem Experiment testet, ob diese Voraussetzung statistisch begründet werden kann. Es ist möglich, besonders bei einer größeren Anzahl von Variationszeichen, daß die Experimentalergebenisse nicht im Gegensatz zu verschiedenen Vorstellungen über die Zusammenhänge der untersuchten Merkmale stehen. Ein Grenzfall ist es aber auch dann, wenn die Ergebnisse keinem der untersuchten Modelle entsprechen. Dann empfiehlt man diejenigen k Variable zu suchen, bei denen der Zusammenhang am meisten vorausgesetzt werden kann. Es zeigt sich nämlich, daß der Zusammenhang von einigen Variablen ($r \geqslant 2$) nicht begründet werden kann, andererseits aber der Zusammenhang von diesen r und von zusätzlichen s ($s \geqslant 1$) Zeichen durchaus begründbar ist.

In unserem Beitrag möchten wir die schon früher veröffentlichten Methoden (z. B. Attneave, Drozen, Komenda) verallgemeinern, die die Shannonschen Informationsmaße anwenden, ihre Anwendbarkeitsbedingungen formulieren und die Grenzen ihrer Anwendungen aufzeigen.

1. Theorie

Wir untersuchen gleichzeitig an gewählten Objekten k Merkmale ($k \geqslant 2$) des nominalen Charakters. Bezeichnen wir diese Merkmale mit den Buchstaben $Z_1, Z_2, \ldots, Z_k$. Nehmen wir weiter an, daß die Ausprägungen jedes Merkmals Z_i ($i = 1,2, \ldots, k$) eine endliche Menge $M(Z_i)$ mit $m(Z_i)$ Elementen bilden.

Beim Messen am Komplex von n Objekten aus O, mit Hilfe von nominalen Merkmalen $Z_1, Z_2, \ldots, Z_k$ ordnen wir jedem ausgewählten Objekt $o_i \in O$ ($i = 1, 2, \ldots, n$) eine k-elementige Folge von Merkmalen Z_i aus den Mengen $M(Z_1), M(Z_2), \ldots, M(Z_k)$ in folgender Form zu:

$$z_i = (z_{1i}, z_{2i}, \ldots, z_{ki}), z_{ji} \in M(Z_j), j = 1,2, \ldots, k. \tag{1}$$

Dieses ermöglicht weiter, jedem Element von $M(Z_1) \times M(Z_2) \times \ldots \times M(Z_k)$ die Häufigkeit seines Vorkommens zuzuordnen:

$$n(m_1, m_2, \ldots, m_k); \ (m_1, m_2, \ldots, m_k) \in M(Z_1) \times \ldots \times M(Z_k) \tag{2}$$

Die Stufe der Häufigkeitsverteilung zwischen den Ausprägungen der einzelnen Merkmale kann man mittels der empirischen Entropie schätzen,

$$H(Z_1, Z_2, \ldots, Z_k) = -\Sigma \frac{n(m_1, m_2, \ldots, m_k)}{n} \cdot \log_2 \frac{n(m_1, m_2, \ldots, m_k)}{n} \tag{3}$$

wo über alle Ausprägungsfolgen $(m_1, m_2, \ldots, m_k) \in M(Z_1) \times \ldots \times M(Z_k)$ addiert wird (hier legt man $0.\log_2 0 = 0$).
Es gilt, daß

$$0 \leqslant H(Z_1, Z_2, \ldots, Z_k) \leqslant \sum_{i=1}^{k} \log_2 m(Z_i) \tag{4}$$

Die Gleichheit auf der rechten Seite kommt im Falle der untereinander unabhängigen Merkmale mit einer Gleichverteilung für alle Z_i auf $M(Z_i)$ vor. Deshalb ist es möglich, die relative Mengendispersion mit Hilfe folgender Formel einzuführen:

$$r_k(H) = \frac{H(Z_1, Z_2, \ldots, Z_k)}{\sum_{i=1}^{k} \log_2 m(Z_i)}, \qquad r_k(H) \in [0; 1] \tag{3'}$$

(die Mengendispersion ist dann desto größer, je näher $r_k(H)$ bei 1 ist).

Aus der Zerlegung der Häufigkeiten $n(m_1, m_2, \ldots, m_k)$ für k Zeichen ($k \geqslant 2$) können wir die Marginalmengenzerlegung für eine beliebige nichtgeplante Untermenge von Merkmalen feststellen, und zwar durch bloße Summation der Häufigkeiten über alle Ausprägungen der Merkmale, wie z.B.

$$n(m_1, \cdot, m_3, \ldots, m_k) = \sum_{m_2 \in M(Z_2)} n(m_1, m_2, m_3, \ldots, m_k) \tag{5}$$

$$n(m_1) = n(m_1, ., \ldots, .) = \sum_{(m_2 \in M(Z_2) \ldots m_k \in M(Z_k))} n(m_1, m_2, \ldots, m_k) \tag{6}$$

Den Häufigkeiten (5), (6) usw. entsprechen die empirischen Entropien, z.B.

$$H(Z_1, Z_3, \ldots, Z_k) = -\sum_{(m_1, m_3, \ldots, m_k)} \frac{n(m_1, ., m_3, \ldots, m_k)}{n} \cdot \log \frac{n(m_1, ., m_3, \ldots, m_k)}{n} \tag{7}$$

$$H(Z_1) = -\sum_{m_1} \frac{n(m_1, ., \ldots, .)}{n} \cdot \log \frac{n(m_1, ., \ldots, .)}{n} \tag{8}$$

usw.

a) Der Fall von zwei untersuchten Merkmalen ($k = 2$):

$$M(Z_1) = \{a_1, a_2, \ldots, a_r\}, \ M(Z_2) = \{b_1, b_2, \ldots, b_s\} \qquad m(Z_1) = r, m(Z_2) = s.$$

Für die Häufigkeiten des Vorkommens $n(m_1,m_2)$, $m_1 \in M(Z_1)$, $m_2 \in M(Z_2)$ bekommen wir folgende Tabelle der Häufigkeitsverteilung:

$M(Z_1)$ \ $M(Z_2)$	b_1	b_2	...	b_s	
a_1	$n(a_1, b_1)$	$n(a_1, b_2)$	...	$n(a_1, b_s)$	$n(a_1, .)$
a_2	$n(a_2, b_1)$	$n(a_2, b_2)$	...	$n(a_2, b_s)$	$n(a_2, .)$
$\vdots$					
a_r	$n(a_r, b_1)$	$n(a_r, b_2)$	...	$n(a_r, b_s)$	$n(a_r, .)$
	$n(., b_1)$	$n(., b_2)$	...	$n(., b_s)$	n

Für die gesamte empirische Entropie haben wir dann nach (3)

$$H(Z_1, Z_2) = -\sum_{(m_1,m_2)} \frac{n(m_1, m_2)}{n} \cdot \log \frac{n(m_1, m_2)}{n} \tag{9}$$

Für die bedingte Häufigkeitsverteilung des Merkmals Z_1 bei gegebener Ausprägung des Merkmals Z_2 wird die bedingte empirische Entropie eingeführt

$$H(Z_1/b_i) = -\sum_{a_j \in M(Z_1)} \frac{n(a_j, b_i)}{n} \log \frac{n(a_j, b_i)}{n} \tag{10}$$

Ähnlich werden die bedingte empirische Entropie

$$H(Z_2/a_i) = -\sum_{b_j \in M(Z_2)} \frac{n(a_i, b_j)}{n} \log \frac{n(a_i, b_j)}{n} \tag{11}$$

und die bedingte emprische Entropie

$$H(Z_1/Z_2) = \sum_{b_i \in M(Z_2)} \frac{n(., b_i)}{n} H(Z_1/b_i) \tag{12}$$

$$H(Z_2/Z_1) = \sum_{a_i \in M(Z_1)} \frac{n(a_i, .)}{n} \cdot H(Z_2/a_i) \tag{13}$$

eingeführt.

Die mittleren bedingten empirischen Entropien (12), (13) messen die mittlere Unbestimmtheit der Vorhersage der Ausprägungen des Merkmals Z_1 oder Z_2, wenn bekannt ist, welche Ausprägungen die Merkmale Z_2 oder Z_1 beim Objekt erreicht haben.
Da die folgenden Ungleichheiten

$$H(Z_1, Z_2) \leqslant H(Z_1) + H(Z_2) \tag{14}$$

$$H(Z_1/Z_2) \leqslant H(Z_1),\ H(Z_2/Z_1) \leqslant H(Z_2) \tag{15}$$

gelten, ist der Unterschied

$$I(Z_1, Z_2) = H(Z_1) - H(Z_1/Z_2) \geqslant 0. \tag{16}$$

Aus der bekannten Beziehung für die Entropie

$$H(Z_1, Z_2) = H(Z_1) + H(Z_2/Z_1) = H(Z_2) + H(Z_1/Z_2) \tag{17}$$

kann man folgende Formeln ableiten:

$$I(Z_1, Z_2) = H(Z_2) - H(Z_2/Z_1) = I(Z_2, Z_1) \tag{18}$$

$$I(Z_1, Z_2) = H(Z_1) + H(Z_2) - H(Z_1, Z_2). \tag{19}$$

Der Wert $I(Z_1, Z_2)$ kann als Information interpretiert werden. Diese Information ist ein Maß für die Ausprägung eines Merkmals, die in der Ausprägung des anderen Merkmals auf dem untersuchten Objekt enthalten ist. Falls die Merkmale Z_1 und Z_2 untereinander unabhängig sind, ist

$$H(Z_2/Z_1) = H(Z_2),\ H(Z_1/Z_2) = H(Z_1)$$

und dann auch $I(Z_1, Z_2) = 0$,

d.h. daß keines der Merkmale eine Information über das andere Merkmal trägt. Falls aber, im Gegenteil dazu, die Kenntnis der Ausprägung von Z_2 eindeutig die Ausprägung des Merkmals Z_1 bestimmt, dann ist $H(Z_1/Z_2) = 0$ und es gilt $I(Z_1, Z_2) = H(Z_1)$.

Wir versuchen hier den Zusammenhang von Z_1, Z_2 unter Benutzung von $I(Z_1, Z_2)$ mit Hilfe des sog. Koeffizienten des Zusammenhangs $S(Z_1, Z_2)$ in der Form

$$S(Z_1/Z_2) = P \ . \ (H(Z_1) + H(Z_2)) - Q \ . \ H(Z_1, Z_2)$$

zu messen.

Dabei wählen wir die Konstanten P, Q so, daß im Falle der unabhängigen Merkmale $S(Z_1/ Z_2) = 0$, und für den Fall, daß z.B. die Kenntnis der Ausprägung des Merkmals Z_2 eindeutig die Ausprägung des Merkmals Z_1 bestimmen würde, dann $S(Z_1/Z_2) = 1$. Im Falle der unabhängigen Merkmale Z_1 und Z_2 genügt es $P = Q$ zu setzen und dann ist $S(Z_1/Z_2) = 0$. Im zweiten Fall bekommen wir für die Form $S(Z_1/Z_2)$ die Bedingung

$$S(Z_1/Z_2)=P\ .\ \{\ H(Z_1)+H(Z_2)-H(Z_1,Z_2)\ \}\ =$$

$$=P\ .\ \{\ H(Z_1)+H(Z_2)-(H(Z_2)+H(Z_1/Z_2))\ \}\ =P\ .\ H(Z_1)=1.$$

Somit ist $P = 1/H(Z_1)$. Der Koeffizient der Beziehung $S(Z_1/Z_2)$, der den Einfluß der Kenntnis der Ausprägung von Z_2 über die Ausprägung von Z_1 bestimmt, ist also

$$S(Z_1/Z_2)=\frac{I(Z_1,Z_2)}{H(Z_1)}\ . \tag{20}$$

Ähnlich finden wir den Koeffizienten, der den Einfluß der Kenntnis der Ausprägung von Z_1 über die Ausprägung von Z_2 ausdrückt:

$$S(Z_2/Z_1)=\frac{I(Z_1,Z_2)}{H(Z_2)}. \tag{21}$$

Für zwei beliebige Merkmale Z_1, Z_2 des nominalen Charakters gilt also

$$0\leqslant S(Z_1/Z_2)\leqslant 1\ . \tag{22}$$

b) Beispiel der k untersuchten Merkmale:

Bezeichnen wir mit $S(Z_1/(Z_2,\ldots,Z_k))$ die Größe, die im Falle der untereinander unabhängigen Merkmale gleich Null ist, und im Fall, daß die Ausprägungen von Z_1 die Ausprägungen von Z_2, die Ausprägungen von Z_1 und Z_2 die Ausprägungen von Z_3, die Ausprägungen von Z_1, Z_2, Z_3 die Ausprägungen von Z_4 usw. bestimmen, wird $S(Z_1/(Z_2,\ldots,Z_k))=1$ sein.

Setzen wir weiter voraus, daß $S(Z_1/(Z_2,\ldots,Z_k))$ in der Form

$$S(Z_1/(Z_2,\ldots,Z_k))=P\ .\sum_{i=1}^{k}H(Z_i)-Q\ .\ H(Z_1,Z_2,\ldots,Z_k)$$

geschrieben werden kann, wo P, Q geeignete Konstanten sind.

Aus der ersten Bedingung folgt $P=Q$ und aus der zweiten

$$P=\frac{1}{\sum\limits_{i\neq 1}H(Z_i)}$$

also

$$S(Z_1/(Z_2,\ldots,Z_k))=\frac{\Sigma H(Z_i)-H(Z_1,\ldots,Z_k)}{\Sigma_{i\neq 1}H(Z_i)} \tag{23}$$

Es gilt also auch für beliebige Merkmale $Z_1, Z_2,\ldots,Z_k$ des nominalen Charakters, daß

$$0\leqslant S(Z_1/(Z_2,\ldots,Z_k))\leqslant 1\ . \tag{24}$$

Mit Rücksicht darauf, daß man aus jeder Häufigkeitsverteilung für k Merkmale die marginalen Häufigkeiten für eine beliebige nichtleere Untermenge dieser Merkmale bestimmen kann, können wir beliebige $S(Z_i/(Z_{j1},Z_{j2},\ldots,Z_{jl}))$, wo $i=1,2,\ldots,k$; $1=1,2,\ldots,k$ und für $r\neq s, j_r\neq j_s, j_r\neq i$ $(r,s=1,2,\ldots,l)$ sind, berechnen. Bemerkung: An der Beziehung (23) sieht man, daß wir die Folgen von Merkmalen der Bedingung beliebig permutieren können, ohne daß sich S dabei ändert.

Beispiel 1:

Wir untersuchen zuerst drei nominale Merkmale Z_1, Z_2, Z_3 mit den Ausprägungsmengen

$$M(Z_1)=\{a,b,c\}\ ,\ M(Z_2)=\{P,Q\},\ \ M(Z_3)=\{0,1,2,3,4\}\ .$$

Wir setzen weiter voraus, daß ein Versuch folgende Tabelle 1 ergeben hat:

Z_1	Z_2	Z_3	Häufigkeiten
b	P	1	10
b	Q	0	25
c	Q	0	25
c	P	1	20
c	P	2	20
			Σ = 100

Tabelle 1

Für die einzelnen Entropien aus der Tabelle 1 bekommen wir

$H(Z_1)=-0{,}35\log 0{,}35\ -0{,}65\log 0{,}65=0{,}934$ bit

$H(Z_2)=-0{,}50\log 0{,}50\ -0{,}50\log 0{,}50=1$ bit

$H(Z_3)=-0{,}30\log 0{,}30\ -0{,}50\log 0{,}50\ -0{,}20\log 0{,}20=1{,}485$ bit

$H(Z_1,Z_2,Z_3)=-0{,}10\log 0{,}10\ -2\ .\ (0{,}25\log 0{,}25)\ -2\ .\ (0{,}20\log 0{,}20)=2{,}260$ bit

Für die zuständigen Koeffizienten des Zusammenhangs bekommen wir dann:

$$S(Z_1/(Z_2,Z_3))=\frac{3{,}419\ -\ 2{,}260}{2{,}485}=\frac{1{,}159}{2{,}485}=0{,}466$$

$S(Z_2/(Z_1,Z_3))=0{,}479$

$S(Z_3/(Z_1,Z_2))=0{,}599$, aber es ist z.B.

$S(Z_1/Z_2)=0{,}073$, $S(Z_1/Z_3)=0{,}107$,

$S(Z_2/Z_1)=0{,}078$, $S(Z_3/Z_1)=0{,}170$,

$S(Z_3/Z_2)=0{,}725$, $S(Z_2/Z_3)=0{,}488$!

Aus den berechneten Werten der Koeffizienten des Zusammenhangs ist es möglich, zu schließen, daß in der untersuchten Population die Ausprägungen des Merkmals Z_3 am meisten die Ausprägungen des Merkmals Z_2, aber weniger die des Merkmals Z_1, bestimmen.

Versuchen wir noch die Ergebnisse unseres Experiments auf die ganze Population zu verallgemeinern.

Bei der Berechnung z.B. des Koeffizienten $S(Z_1/(Z_2,Z_3))$ müssen wir eine genügende Genauigkeit der empirischen Entropien von (23) voraussehen. Wir nehmen an, daß der Betrag des Fehlers von allen relativen Häufigkeiten in(23)nicht größer als $1/\sqrt{n}$

ist. Einfachheitshalber schreiben wir $\frac{n(m_1)}{n} = p_{1j}$, falls m_1 im Verzeichnis der möglichen Werte den j-Wert besitzt. Ähnlich benutzen wir $\frac{n(m_2)}{n} = p_{2k}$, falls im Verzeichnis des Merkmals Z_2 sich der Wert m_2 auf dem k-ten Platz befindet, usw.

Dann bekommen wir fortschreitend für die Abschätzung des absoluten (in den nits gemessenen) Fehlers der Entropie

$$\Delta H(Z_i) = \Delta\left(-\sum_j p_{ij} \ln p_{ij}\right) \approx -\sum_j (1 + \ln p_{ij}) \cdot \Delta p_{ij} \approx -\sum_j \Delta p_{ij} - \frac{1}{\sqrt{n}} \sum_j \epsilon_{ij} \ln p_{ij} \approx$$

$$-\frac{1}{\sqrt{n}} \sum_j \epsilon_{ij} \ln p_{ij} \approx \frac{1}{\sqrt{n}} \cdot \frac{\operatorname{card} M(Z_i)}{2} \cdot \ln \frac{\max_j p_{ij}}{\min_j p_{ij}} .$$

Dabei haben wir ausgenützt, daß $\sum_j \Delta p_{ij} \approx 0$ und man die Bezeichnung $\epsilon_{ij} = \frac{\Delta p_{ij}}{|\Delta p_{ij}|}$ verwendet.

Mit ähnlichen Umformungen bekommen wir für die Abschätzung des absoluten Fehlers der Entropie $H(Z_1, Z_2, \ldots, Z_k)$ wieder in nits gemessen:

$$\Delta H(Z_1, Z_2, \ldots, Z_k) \approx \frac{1}{\sqrt{n}} \cdot \frac{\prod_i \operatorname{card} M(Z_i)}{2} \cdot \ln \frac{\max_i p_i}{\min_i p_i}$$

In unserem Falle bekommen wir also für $n = 100$, card $M(Z_1) = 3$, card $M(Z_2) = 2$, card $M(Z_3) = 5$, k = 3:

$$\Delta \sum_{i=1}^{3} H(Z_i) = \sum_{i=1}^{3} \Delta H(Z_i) \approx \frac{1}{2\sqrt{n}} \left\{ \sum_{i=1}^{3} \operatorname{card} M(Z_i) \cdot \ln \frac{\max_j p_{ij}}{\min_j p_{ij}} \right\} =$$

$$= \frac{1}{2 \cdot \sqrt{100}} \cdot \left\{ 3. \ln \frac{0{,}65}{0{,}35} + 2 . \ln \frac{0{,}50}{0{,}50} + 5 . \ln \frac{0{,}50}{0{,}20} \right\} \doteq 0{,}322 \text{ nit} \doteq 0{,}464 \text{ bit}$$

$$\Delta H(Z_1, Z_2, Z_3) \approx \frac{1}{2 . \sqrt{100}} \cdot 3 \cdot 2 \cdot 5 \cdot \ln \frac{0{,}25}{0{,}10} \doteq 1{,}374 \text{ nit} \doteq 1{,}983 \text{ bit.}$$

Der Fehler des Koeffizienten $S(Z_1/(Z_2, Z_3))$ wird also vorwiegend durch den Fehler $H(Z_1, Z_2, Z_3)$ bestimmt.

Schätzen wir jetzt eine solche Anzahl von Respondenten ab, damit in unserem Fall der Fehler der empirischen Entropie $H(Z_1, Z_2, Z_3)$ kleiner als z.B. 0,5 nit ist:

$$\frac{1}{2 \cdot \sqrt{n}} \cdot 3 \cdot 2 \cdot 5 \cdot \ln \frac{0{,}25}{0{,}10} \leqslant 0{,}5; \quad \frac{1}{\sqrt{n}} \cdot 15 \cdot 0{,}916 < 0{,}5; \; n > 756$$

Die Ergebnisse, die man zuverlässig für den ganzen Grundkomplex verallgemeinern kann, bekommen wir also erst aus einem umfangreicheren Experiment.

2. Der Fall von k Ordinalzeichen

Um genügend zuverlässige Schätzungen von Entropien für die Berechnung von Koeffizienten des Zusammenhangs zu gewinnen, ist es nötig, im Fall, daß die Mengen $M(Z_1), \ldots, M(Z_k)$ eine größere Anzahl von Elementen haben, eine umfangreichere Untersuchung zu machen. Für die Abschätzung von Koeffizienten des Zusammenhangs ist es dann manchmal geeignet, in dem Spezialfall aller Ordinalzeichen $Z_1, Z_2, \ldots, Z_k$ eine vereinfachte Methode der Berechnung einzuführen.

Wenn es zweckmäßig ist, in den Mengen $M(Z_1), M(Z_2), \ldots, M(Z_k)$ der Ausprägungen der untersuchten k Merkmale $Z_1, Z_2, \ldots, Z_k$ eine Ordnung einzuführen, so finden wir in jeder von den Mengen diejenige Ausprägung, die zu Median wird. (Der Median ist in der geordneten Menge von Ausprägungen das Niveau, diejenige Ausprägung, die in dieser und in allen vorangehenden Ausprägungen wenigstens eine Hälfte von untersuchten Objekten eingereiht hat, und in dieser und in die höheren Ausprägungen wenigstens eine Hälfte der untersuchten Objekte betrifft.) Dann ordnen wir jedem Objekt eine k-gliedrige Folge, die aus Nullen oder Einsern besteht, zu, je nachdem, ob die zuständige Ausprägung von Z_i über oder unter dem Median ist, das i-te Glied dieser Folge ist dann 0 oder 1; im Fall der Median-Ausprägung führen wir eine solche Anordnung 0 oder 1 so durch, damit 0 wie 1 die gleiche Häufigkeit haben. Wenn z.B. $M(Z_i) = \{1, 2, 3\}$ und die Experimentalwerte Z_i : 1,2,2,2,2,2,2,2,2,3,3,3,3,3, wären, bestimmen wir zwar die Null und Einserverteilung für den Median $m = 2$ zufällig, aber im Verhältnis 6 : 2, damit die Symmetrie erhalten bleibt.

Wir reduzieren also die Anzahl von Ausprägungen der einzelnen Merkmale auf zwei, diese Reduktion der Ausprägungen von Merkmalen mit Hilfe des Medians nennen wir Medialisation.

Wenn wir dann nach der Medialisation in der Beziehung für die empirische Entropie die Logarithmen zur Basis 2 verwenden, geht (23) in die Form

$$S(Z_1 / (Z_2, \ldots, Z_k)) = \frac{k - H(Z_1, Z_2, \ldots, Z_k)}{k - 1} \tag{25}$$

über weil

$H(Z_i) = -(0{,}5 \cdot \log 0{,}5 + 0{,}5 \log 0{,}5) = 1$ bit ($i = 1, 2, \ldots, k$) ist.

Die Beziehung (25) bleibt unverändert, wenn wir alle k Merkmale beliebig permutieren; bezeichnen wir deshalb den Koeffizienten S nach (25) in diesem Fall $S_2(Z_1, Z_2, \ldots, Z_k)$.

Der Koeffizient $S_2(Z_1, \ldots, Z_k)$ ist aber zu grob, da die vorherige Anordnung die ursprüngliche empirische Information wesentlich reduziert. Führen wir z.B. alle ursprünglichen Ausprägungen der einzelnen Merkmale auf Quartile über, so bekommt jedes untersuchte Objekt (i) folgende Anordnung:

$$z_i = (z_{1i}, z_{2i}, \ldots, z_{ki}) \tag{26}$$

mit $z_{ti} \in \{0, 1, 2, 3\}$, $t = 1, 2, \ldots, k$, $i = 1, 2, \ldots, n$.

Für jede von 4^k verschiedenen Folgen der Form (26) stellen wir dann auf Grund des Beobachtens ihre Häufigkeiten fest. Wenn wir zur Berechnung der empirischen Entropie die Logarithmen zur Basis 4 verwenden, ändert die Beziehung (25) ihre Form nicht. Bezeichnen wir den Wert des Ausdrucks (25), der aus den Angaben nach der Transfor-

mation der ursprünglichen Merkmale auf die Merkmale mit 4 Ausprägungen (unter Anwendung von Logarithmen zur Basis 4 berechnet), mit $S_4(Z_1, \ldots, Z_k)$.

Der Koeffizient S_4 ist dann nicht mehr eine so grobe Charakteristik des Zusammenhangs von Merkmalen wie der Koeffizient S_2 im vorhergehenden Fall, da die Anzahl n der untersuchten Objekte viel größer als 4^k ist (und damit die entsprechende Häufigkeitsverteilung auf (26) repräsentativ ist).

Beispiel 2:

Es wurden 12 Objekte mit 3 Merkmalen Z_1, Z_2, Z_3, die die Ausprägungsmengen $M(Z_1) = \{a,b,c,d\}$, $M(Z_2) = \{1,2,3,4,5\}$, $M(Z_3) = \{1,00; 1,01; 1,02; \ldots; 1,99; 2,00\}$ besitzen, betrachtet. Setzen wir voraus, daß $a < b < c < d$ ist. Die Beobachtungsergebnisse sind in folgender Tabelle 2 angeführt:

Objekt	Z_1	Z_2	Z_3
1.	b	2	1,24
2.	b	1	1,36
3.	a	1	1,41
4.	b	2	1,30
5.	c	3	1,75
6.	a	2	1,52
7.	c	1	1,47
8.	d	4	1,62
9.	c	5	1,71
10.	d	5	1,69
11.	d	3	1,56
12.	b	2	1,63

Tabelle 2

Mediane: $b < m_1 < c$; $m_2 = 2$; $1,52 < m_3 < 1,56$.

Zur Berechnung von $S_2(Z_1,Z_2,Z_3)$, $S_2(Z_1,Z_2)$, $S_2(Z_1,Z_3)$, $S(Z_2,Z_3)$ wurde die Medialisation verwendet. Wir gewannen so die Werte der folgenden Tabelle 3:

Objekt	Z_1	Z_2	Z_3
1.	0	0	0
2.	0	0	0
3.	0	0	0
4.	0	0	0
5.	1	1	1
6.	0	0	0
7.	1	0	0
8.	1	1	1
9.	1	1	1
10.	1	1	1
11.	1	1	1
12.	0	1	1

Tabelle 3

In den Tabellen 4,5,6,7 sind diese Häufigkeiten von einzelnen medialisierten Merkmalen zusammengefaßt.

Z_1'	Z_2'	Z_3'	Häufigkeit
0	0	0	5
1	0	0	1
0	1	1	1
1	1	1	5
	Insgesamt		12

Tabelle 4

Z_1'	Z_2'	Häufigkeit
0	0	5
1	1	5
0	1	1
1	0	1
	Insgesamt	12

Tabelle 5

Z_1'	Z_3'	Häufigkeit
0	0	5
1	1	5
1	0	1
0	1	1
	Insgesamt	12

Tabelle 6

Z_2'	Z_3'	Häufigkeit
0	0	6
1	1	6
	Insgesamt	12

Tabelle 7

Mit Hilfe der Beziehung (25) bestimmen wir aus den vorherigen Tabellen 4,5,6,7 folgende Koeffizienten:

$$S_2(Z_1, Z_2, Z_3) = \frac{3 - H(Z_1, Z_2, Z_3)}{3 - 1} = \frac{3 - 1,636}{2} = 0,682$$

$$S_2(Z_1, Z_2) = 0,364 = S_2(Z_1, Z_3)$$

$$S_2(Z_2, Z_3) = 1.$$

Wenn wir die Ausprägungen der Merkmale Z_1, Z_2, Z_3 auf 4 Ausprägungen (Quartile) reduzieren, bekommen wir folgende Tabelle der reduzierten Ausprägungen:

Objekt	Z_1''	Z_2''	Z_3''
1.	1	2	1
2.	2	1	1
3.	1	1	2
4.	2	3	1
5.	3	3	4
6.	1	2	2
7.	3	1	2
8.	4	4	3
9.	3	3	4
10.	4	4	4
11.	4	4	3
12.	2	2	3

Tabelle 8

Aus der Tabelle 8 bestimmen wir mit Hilfe der Beziehung (25)

$$S_4(Z_1, Z_2, Z_3) = \frac{3-1{,}79}{2} = 0{,}604$$

$$S_4(Z_1, Z_2) = \frac{2-1{,}51}{1} = 0{,}489$$

$$S_4(Z_1, Z_3) = 0{,}541$$

$$S_4(Z_2, Z_3) = 0{,}458\,.$$

Man kann sehen, daß $S_4(Z_1, Z_2, Z_3) > S_4(Z_i, Z_j)$ für $i \neq j$ $(i,j = 1,2,3)$. Wenn wir aber die Spearman-Korrelationskoeffizienten r_s zwischen beiden Variationszeichen berechnen, bekommen wir $r_s(Z_1, Z_2) = 0{,}725$, $r_s(Z_1, Z_3) = 0{,}659$, $r_s(Z_2, Z_3) = 0{,}593$ und für die berechneten Teilpartialkoeffizienten nach

$$r_{3.12} = \frac{r_{31} - r_{32} \cdot r_{12}}{\sqrt{(1-r_{32}^2)\cdot(1-r_{12}^2)}} \tag{27}$$

bekommen wir $r_{Z_3} \cdot Z_1 Z_2 = 0{,}413$, $r_{Z_1} \cdot Z_2 Z_3 = 0{,}552$, was aber kleine Werte für Spearman-Korrelationskoeffizienten sind. Die Koeffizienten des Zusammenhangs S, gerechnet nach (20), (21), (23), (25), drücken einen allgemeineren Zusammenhang von Merkmalsausprägungen als die Korrelation aus, und sind mit ihnen mathematisch nicht zu vergleichen. In dem Experiment sollten höhere Korrelationswerte zu höheren Werten der Koeffizienten des Zusammenhangs S führen, aber umgekehrt muß es nicht der Fall sein.

Die Koeffizienten des Zusammenhangs S_2 oder S_4 werden durch keine monotone Transformation der Veränderlichen verändert. Der Koeffizient des Zusammenhanges S_2, gewonnen durch die Medialisation, ist aber auf bestimmte nicht-monotone Transformationen der Veränderlichen wenig empfindlich, wie unser folgendes Beispiel 3 zeigt:

Beispiel 3:

Das veränderliche Zeichen X hat die binomische Verteilung Bi(10; 0,25). Die veränderlichen Zeichen Y_1, Y_2 und Y_4 hängen sogar funktional von X ab:

$$Y_1 = 100 - X^2\,;\, Y_2 = \sqrt{X},\; Y_4 = X\,.\,(X-6).$$

Das Zeichen Y_3 ist unabhängig von X, $Y_3 = 10$.

Die Verteilung der Häufigkeiten der gemessenen Paare von zufälligen Zeichen (X, Y_i), $i = 1,2,3,4$ in der Population im Bereich von 100 wird mittels folgender Tabelle 9 gegeben. (Siehe folgende Seite)

Zum Vergleich wurden Pearson-Korrelationskoeffizienten r_p bestimmt:

$$r_p = r_p(X,Y_1) \doteq -0{,}95;\; r_p = r_p(X,Y_2) \doteq 0{,}94;\; r_p = r_p(X,Y_3) = 0;\; r_p = r_p(X,Y_4) \doteq 0{,}46.$$

X	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4	Häufigkeit
0	100	0,0	10	0	7
1	99	1,0	10	-5	17
2	96	1,4	10	-8	26
3	91	1,7	10	-9	26
4	84	2,0	10	-8	17
5	75	2,2	10	-5	6
6	64	2,4	10	0	1
				Σ =	100

Tabelle 9

Weiter wurden die Koeffizienten des Zusammenhangs S_2 der Medialisationen mit Hilfe der folgenden Tabellen 10, 11, 12 bestimmt:

X'	Y_1'	Y_2'	Häufigkeit
0	1	0	50
1	0	1	50
		Σ =	100

Tabelle 10

$$S_2(X,Y_1) = S_2(X, Y_2) = 1$$

X'	Y_3'	Häufigkeit
0	0	24
0	1	26
1	0	26
1	1	24
	Σ =	100

Tabelle 11

$$S_2(X, Y_3) = 0{,}002 = 0$$

X'	Y_4'	Häufigkeit
0	1	34
0	0	16
1	0	34
1	1	16
	Σ =	100

Tabelle 12

$$S_2(X, Y_4) = 2 - 1{,}90 = 0{,}1\;!$$

Das scheint ein Nachteil des Koeffizienten des Zusammenhanges zu sein; dieser Effekt wurde durch Medialisationen verursacht, die nicht fähig sind, empfindlicher auf die Veränderungen der Veränderlichen Y_4 in der Abhängigkeit von X zu reagieren. Deshalb haben wir noch den Koeffizienten $S_4(X,Y_4)$ mit Hilfe der folgenden Tabelle 13 berechnet:

X''	Y_4''	Häufigkeit	$-p.\ln p$
0	3	19	0,3155
0	2	5	0,1498
1	2	10	0,2303
1	1	16	0,2932
2	0	25	0,3466
2	1	1	0,0460
3	1	10	0,2303
3	2	8	0,2021
3	3	6	0,1688
		H =	1,6450 nit

Tabelle 13

$$S_4(X, Y_4) = 2 - \frac{H}{\log 4} = 2 - 1{,}1866 = 0{,}8134\,!$$

Eine umfangreichere Untersuchung, bei der wir für die Abschätzung des Koeffizienten des Zusammenhangs direkt die Häufigkeiten von einzelnen Werten der Paare von Veränderlichen nach (23) ausnützen würden, könnte eine noch genauere Abschätzung ergeben (wir erwarten hier selbstverständlich den Wert 1 oder einen Wert möglichst nahe bei 1). Eine wichtige Eigenschaft unseres Koeffizienten des Zusammenhangs S, der nach (23) berechnet wurde, ist die Möglichkeit, seinen Wert nahe 1 mit Hilfe einer gründlicheren Untersuchung zu erreichen, und zwar auch bei den Zusammenhängen, die allgemeiner als die Linearabhängigkeit sind. Dadurch unterscheidet sich der Koeffizient des Zusammenhangs wesentlich von den Korrelationskoeffizienten (von Pearson oder auch von Spearman).

3. *Eine vereinfachte Schätzung des absoluten Fehlers bei der Berechnung des Koeffizienten des Zusammenhangs*

Damit man die Schätzungen mit Hilfe der vereinfachten Koeffizienten des Zusammenhangs zuverlässig für das Grundsystem verallgemeinern kann für den Fall, daß wir unseren Forschungskomplex als Grundkomplex nicht halten werden, ist es notwendig, Experimente in eine Population mit einem bestimmten minimalen Umfang durchzuführen. Betrachten wir zuerst den Koeffizienten $S_2(Z_1, Z_2, \ldots, Z_k)$ von (25) und verlangen wir, daß der absolute Fehler maximal ΔS_2 wäre. Dann muß für den maximalen Fehler der Entropie $H(Z_1, Z_2, \ldots, Z_k)$ die Ungleichung

$$\Delta H(Z_1, Z_2, \ldots, Z_k) < \Delta S_2 \cdot (k-1) \tag{28}$$

gelten.

Zur Schätzung des absoluten Fehlers $\Delta H(Z_1, Z_2, \ldots, Z_k)$ schreiben wir (3) in der Form

$$H(Z_1, Z_2, \ldots, Z_k) = -\sum_{i \in I} r_i \cdot \log r_i, \tag{29}$$

wo $I = \{ i,\ r_i \neq 0 \}$, $\sum_{i \in I} r_i = 1$. Dann gilt

$$\Delta H(Z_1, Z_2, \ldots, Z_k) \approx -\sum_{i \in I} \frac{d}{dr_i} (r_i \log r_i) \cdot \Delta r_i = -\sum_{i \in I} (1 + \log r_i) \cdot \frac{\Delta r_i}{\log 2}. \tag{30}$$

Setzen wir weiter voraus, daß $\sum_{i \in I} \Delta r_i = 0$ gilt und daß mit der Wahrscheinlichkeit von wenigstens 0,95 für alle $i \in I$ folgende Ungleichung gilt:

$$|\Delta r_i| < \frac{1}{\sqrt{n}}. \tag{31}$$

Wir können also (29) weiter in die folgende Form bringen

$$\Delta H(Z_1 Z_2, \ldots, Z_k) \approx \frac{-1}{\sqrt{n} \cdot \log 2} \cdot \sum_{i \in I} \log r_i,$$

die durch das Ersetzen von $\log r_i$ mit dem ersten Glied der Taylorschen Reihe in (32) übergeht:

$$\Delta H(Z_1, Z_2, \ldots, Z_k) \approx \frac{-1}{\sqrt{n} \cdot \log 2} \cdot \sum_{i \in I} (r_i - 1) = \frac{1}{\sqrt{n} \cdot \log 2} \cdot \{ \operatorname{card} I - 1 \}. \tag{32}$$

Da $\operatorname{card} I \leqslant 2^k$ ist, können wir (28) annähernd durch die Beziehung

$$\frac{1}{\sqrt{n} \cdot \log 2} \{ 2^k - 1 \} < \Delta S_2 \cdot (k-1) \tag{33}$$

ersetzen, aus der wir schon leicht die Anzahl von n Respondenten schätzen können, für die der Maximalfehler von $S_2(Z_1, \ldots, Z_k)$ gleich ΔS_2 ist:

$$n > \left\{ \frac{2^k - 1}{\Delta S_2 \cdot (k-1) \cdot \log 2} \right\}^2 \tag{34}$$

Beispiel:

Für $k = 3$ und $\Delta S_2 = 0{,}1$ bekommen wir von (34)

$$n > \frac{7^2}{0{,}01 \cdot 4 \cdot \log^2 2} > 2550.$$

Für $k = 3$ und $\Delta S_2 = 0{,}2$ bekommen wir $n > 638$.

Für $S_4(Z_1, Z_2, \ldots, Z_k)$ leiten wir analog die Schätzung der Anzahl von Respondenten n, damit der absolute Fehler höchstens ΔS_4 ist, in der Form ab

$$n > \left\{ \frac{4^k - 1}{\Delta S_4 \cdot (k-1) \cdot \log 4} \right\}^2 \tag{35}$$

Beispiel:
Für $k = 3$ und $\Delta S_4 = 0{,}1$ bekommen wir von (35) $n > \dfrac{63^2}{0{,}01 \cdot 4 \cdot \log^2 4} > 51\,631$

und für $k = 3$ und $\Delta S_4 = 0{,}2$ bekommen wir $n > 12\,908$.

Die Schätzungen (34) und (35) sind zwar grob, aber sie sagen aus, daß für das Erreichen größerer Genauigkeit in der Grundgesamtheit eine umfangreichere Untersuchung notwendig ist.

Schlußfolgerungen

Pearson- oder Spearman-Korrelationskoeffizienten sind Maße von nur linearer statistischer Abhängigkeit, und zwar auch nur von zwei Größen. Der von uns vorgeschlagene „Koeffizient des Zusammenhangs S" sagt etwas über die Beziehung eines allgemeineren Typs aus (deshalb sprechen wir auch von dem „Zusammenhang"). Es handelt sich um Zusammenhänge des Typs der Relation von zwei oder mehr allgemein nominalen Zeichen, die wir benötigten, um einen verhältnismäßig umfangreichen Komplex von Messungen zu schätzen. Der Koeffizient S schätzt desto genauer den Zustand im gemessenen Komplex, eine je feinere Kategorisation der untersuchten Zeichen wir benutzen. Aus den Werten der Koeffizienten des Zusammenhangs S ist der Typ des vorausgesetzten Zusammenhangs nicht abzuleiten. Die Werte der Koeffizienten des Zusammenhangs S, die nahe 1 sind, deuten bloß auf die Existenz des Zusammenhangs zwischen den Zeichen hin. Das Studium der Zusammenhänge mit Hilfe dieser Koeffizienten führt zu einer neuen Auffassung der Faktorenanalyse.

Schrifttum

ATTNEAVE, F.: Informationstheorie in der Psychologie, 3. Aufl. 1974, Hans Huber, Bern, Stuttgart, Wien

DROZEN, V.: Multilateral independence, Cybernetics and Systems Research, R. Trappl (ed.), North - Holland Publishing Company, 1982, S.65-68

KOMENDA, S., J. KLEMENTA: Analýza náhodného v pedagogickém experimentu a praxi, SPN, Praha 1981

Eingegangen am 16. Mai 1989

Anschrift des Verfassers: Doz.Dr. Z. Půlpán, CSc., Dukelská 789, CS-500 02 Hradec Králové I

On coherence of nominal signs (Summary)

In this contribution a coherence coefficient of nominal signs, based on some notions from information theory, has been proposed. Contrary to Pearson's or Spearman's correlation coefficients, which are measures of linear statistical dependence of two variables only, the coherence coefficient concerns more general multivariate relations of nominal signs. Like the correlation coefficient it may achieve values between O and 1. If its value lies near 1, it is assumed to be a symptom for strong coherence, but the type of connections between the corresponding nominal signs cannot be determined. On the other side, applying consecutively this analysis by means of coherence coefficient using step by step finer categorization, we can get more insight into the structure of the examined complex. This throws also a new light on some constraints of factor analysis.

Oficialaj Sciigoj de AIS - Akademio Internacia de la Sciencoj San Marino

Laŭjura sidejo en la Respubliko de San Marino

Prezidanta Sekretariejo: KleinenbergerWeg 16A, D-4790 Paderborn, Tel. 0049-5251-64200 ✆

Subtena Sektoro: p.a. ADoc. Dr. L.Weeser-Krell prof., Herbramer Weg 9, D-4790 Paderborn & OProf. Mario Grego prof. dott., Casella Postale 116, I-30100 Venezia

Finredaktita: 1989 - 12 - 09 *Redakcia respondeco: OProf.Dr.H.Frank*

Protokolo de la 6-a Kunsido de la Subtena Sektoro de AIS

okazinta 1989-08-27/1688 pfR en la Istituto Musicale Sammarinese, Borgo Maggiore (RSM)

1. (Malfermaj konstatoj)

La direktoro de la Subtena Sektoro ADoc. Dr. Lothar WEESER-KRELL univprof. malfermis la kunsidon je la 17:20 h.

Ĉeestis la Asembleon 16 Subtenaj Membroj kaj kelkaj aŭskultantoj. Neniu kontraŭis ilian ĉeeston aŭ dubis pri la kvorumo de la Asembleo.

2. (Decidoj pri formalaĵoj)

Oni decidis ke la germana lingvo krom la Internacia Lingvo estu laborlingvoj de tiu ĉi kunsido. — La protokolon verku Ines Ute Frank. — La tagordo estis bontempe anoncita en la programkajero de SUS 6; aldonoj ne estis anoncitaj; oni akceptis la tagordon sen ŝanĝoj.

3. (Ĝenerala raporto)

La asembleo bonvenigis la presigon (ebligitan per celligita donaco de estrarano Dr. Dr.h.c. G. KLEMM) de la plurkolora, 20-paĝa, 3-lingva (ILa - germana - itala) broŝuro pri AIS en la pasinta aŭtuno, kaj laŭdis ĝian aspekton. La broŝuro (al kiu nun laŭdezire kromfolio kun angla aŭ franca traduko estas aldonata) estis jam senpage sendita al ĉiuj efektivaj membroj kaj al la kotizpagantaj membroj de la neitallingva alo de la Subtena Sektoro. La necesaj decidoj kaj informoj rilate la itallingvan alon ankoraŭ mankis. Oni petis vicdirektoron AProf. M. GREGO dr. estonte gvidi la itallingvan alon; li informos direktoron ADoc. Dr. L. WEESER-KRELL prof. pri sia decido.

La Asembleo ne kontraŭis la decidon de la estraro de la SubS. ekde SUS 7 ne plu respondeci pri la organizad de SUS.

4. (Financraporto)

La sumo de la enspezoj el membrokotizoj (post subtraho de po 0,3 AKU por la Scienca Sektoro), libroj kaj SUS-kotizoj estis en 1688 pfR 4348,-- DM, la SubS. elspezis 7182,-- DM por la presado de diversaj libroj kaj por burokostoj. Momente la elspezoj do superas la enspezojn je 2834,-- DM, sed oni atendas ankoraŭ kelkajn membrokotizojn kaj pluajn enspezojn de libroj. Al la Asembleo mankis raporto pri la enspezoj kaj elspezoj de la itallingva alo pere de ĝia konto 644 ĉe Banca Agricola Commerciale RSM.

AKU-Kurzo:

1DM egalvaloris 739 LIT la 26-an de julio 1988, sed nur 727 LIT la 26-an de julio 1989; la LIT do fariĝis la pli stabila monsistemo. En RSM oni ricevas 750 LIT por 1IRK. Konforme al art. 4 de la regularo pri kotizoj kaj mastrumado tial la trezoristo de AIS, OProf. POPOVIC dr., proponis en interkonsento kun la Senato al la Asembleo de la SubS. — kiu unuanime akceptis tion — ke oni ne ŝanĝu la AKU-kurzon; do 1AKU egalvaloras almenaŭ ĝis septembro 1990 al 100,-DM aŭ al 75.000 LIT.

Por plifaciligi la mastrumadon la Asembleo rekomendis unuanime redukti la bankkontojn al nur po unu konto en FRGermanio (la poŝtĉekkonto 2051-305 ĉe la poŝtĝirooficejo en Hannover) kaj unu konto en RSM (la konto 712 ĉe Banca Agricola Commerciale) de kiuj la Scienca Sektoro gvidu subkonton (servobonhavon) je dispono al la SubS.

Senŝarĝigo de la estraro:

Sen kontraŭvoĉo kun 3 sindetenoj oni senŝarĝigis la estraron inkluzive la sekretarion; sen kontraŭvoĉoj oni decidis kun 3 sindetenoj prokrasti la senŝarĝigon de la trezoristino ĝis la informo pri la en- kaj elspezoj ankaŭ de la konto 644 ĉe Banca Agricola Commerciale RSM.

5.-7. (Kromaj proponoj; elektoj)

Nek alvenis skribe 24 horojn antaŭ la Asembleo nek buŝe dum la tagorda punkto 2 kromaj proponoj.

Nek iu estrarano nek la trezoristino nek la sekretario elektitaj ĝis 1991 retiriĝis; elektoj tial ne okazis.

8. (Diversaĵoj)

De la neitallingva alo de la SubS 3 Subtenaj Membroj jam ŝuldas 2 jarkotizojn kaj estas tial

forpeleblaj, ...ŝuldas 1 jarkotizon kaj estas tial lastfoje admonendaj. La membrarstato de la itallingva alo ne estis precize konata al la direktoro. La Asembleo decidis unuanime, ke en la estonteco la estraro prezentu liston de la nepagantoj kiujn oni unuope pritraktos.

Fino de la Asembleo: ĉ. 18:30 h.

Protokolis:
Ines Ute FRANK

Protokolo de la sekcikunsido de Sekcio 5

okazinta mardon 1989-08-29, 20 h en la muzikinstituto Borgo Maggiore RSM

(Formalaĵoj) Kolego AProf. Quednau, dr. kiel plej altranga ano ĉeesta malfermas kaj konstatas la ĉeeston de la
AMdAIS PDoc. Dr. Kauffmann, AProf. Sachs dr., R., AProf. Maitzen dr., H.M., AProf. Quednau dr.,
AdAIS ASci Vogelmann,
aliaj ISKanoj Mielcarek prof. dr., Frank-Böhringer, Pachter

La kunsido procedas kun la tagordaj eroj:
- propono de alvokoj
- publikigo de SUS-aktoj
- terminologia laboro de AIS

La tagordo estas unuanime akceptita.

Propono de alvokoj:
El listo provizita de la dekano, kaj sub kontrolo de la respektivaj dosieroj la kunsido unuanime proponas la alvokon de jenaj ISK-anoj plenumantaj la koncernajn kategorikondiĉojn:

a) kiel ADoc:
BARACHO, CHENG, FERENCZY, GONCAROV, GUENTHER, KAVKA, MAJEWSKI

b) kiel ASci:
OPOKA, ROELOFS, SUZUOKI, TSUDA

Kiel PDoc SUGANO povas alvokiĝi, se oni sekvas la vojon 1 de la koncerna kondiĉaro. La alvoko de YAMAZOE kiel OProf eblas, kiam la necesa alvokindec-reliefigo de plenrajta membro de AIS haveblas.

Publikigo de SUS-aktoj:
Post longa, eĉ arda diskutado, en kiu ĉeestas s-ino FRANK, la kunsidanoj unuanime decidas proponi al la senato jenan agadodirekton:
a) Estu publikigataj la aktoj de SUS, eventuale kun latina subtitolo (Acta Sanmarinensis ...)
b) Ili baziĝu je prespretaj manuskriptoj, do ankaŭ kun jam muntitaj bildoj kaj diagromoj.
c) La manuskriptoj estu en DIN A4, kaj por la presado reduktitaj al DIN A5. En tiu formato ili aperu kajerformaj.
d) S-ino FRANK esploru la optimuman eldonkvanton, la kunsidanoj esprimas eliri de ne tro granda kvanto, eble de la ordo 100.
e) Kursoj kaj prelegoj estu publikigeblaj. La amplekso ne superu 20 paĝojn. La kontribuaĵoj enhavu: la titolon, la (sentitolan) aŭtornomon kun mencio de la devenloko, resumon en ILo kaj almenaŭ unu alia lingvo, piednoton kun mencio pri la tipo de kontribuaĵo al kiu SUS, kaj ĉe la fino la adreson de la aŭtoro.
f) glosaron de terminoj ne-PIV-aj aŭ grandskale nekonataj.
g) Limdato por la eld.: 891115, al:s-ino FRANK
h) Oni proponas antaŭfinancadon flanke de la Subt.Sekt.. La vendenspezoj reiru al ĝi. Konsideriĝu la ebleco senpage disponigi la aktojn al interesitaj nepagipovuloj.

Terminologia Laboro
Post eĉ pli arda interargumentado la kunsido unuanime decidas proponi al la senato de AIS la starigon de terminologia komisiono de AIS kun unu reprezentanto de ĉiu sekcio kaj de la teknika kaj arta sektoroj kiel membroj (la sekcioj delegu ilin). Tiu komisiono estu la kontaktforumo kun TEC.

La sekcikunsido estas fermita de la prezidanto je la 22.50 horo.
protokolis: AProf. H.M. Maitzen

Fondodokumentoj de Gründungsdokumente der *AIS DEUTSCHLAND*

Por kontentigi kaj eluzi leĝajn kaj impostajn kondiĉojn kaj eblojn la germanaj membroj kaj subtenaj membroj de AIS fondis „AIS Deutschland", rekonita jam kiel komunutila asocio laŭ la germana impost-leĝo. AIS Deutschland transprenas sur germana tereno la necesajn taskojn por AIS kaj rajtas doni donackvitancojn impostŝparigajn. Ĝi kompreneble fakte ne rolas kiel memstara organizo sed nur kiel jure taŭga helporganizo. Jen la statuto kaj la unuaj protokoloj.

Satzung der

AIS Deutschland -
Deutsches Institut der
Internationalen Akademie der Wissenschaften

§1 Gründung

1.1 Die Vollmitglieder der Internationalen Akademie der Wissenschaften (AIS) San Marino, welche ihren Wohnsitz in der BRDeutschland haben oder deutsche Staatsangehörige sind, schließen sich zu einer gemeinnützigen Vereinigung mit Sitz in Paderborn (D) zusammen. Gründungdsdatum ist der 2.Mai 1987. Gründungsvorsitzender ist Prof.Dr.Helmar G.Frank, Paderborn.

1.2 Sobald die Vereinigung mindestens 7 Mitglieder hat, wird der Gründungsvorsitzende die Aufnahme in das Vereinsregister beim Amtesgericht Paderborn unter der Kurzbezeichnung

AIS Deutschland e.V.

mit dem erläuternden Zusatz

Deutsches Institut der
Internationalen Akademie der Wissenschaften

beantragen.

1.3 Ferner wird zum frühest möglichen Zeitpunkt die Anerkennung als gemeinnützige Vereinigung beantragt.

§2 Zweck

2.1 Die AIS Deutschland verfolgt ausschließlich und unmittelbar gemeinnützige Zwecke im Sinne des Abschnitts "Steuerbegünstigte Zwecke" der Abgabenordnung.

2.2 Zweck der AIS Deutschland ist die Förderung von Wissenschaft und Technik bei der sprachgrenzübergreifend gleichberechtigten Zusammenarbeit in der akademischen Lehre wie in Forschung, Entwicklung und Gestaltung.

2.3 Der Satzungszweck wird insbesondere verwirklicht
- durch Organisation von wissenschaftlichen Lehrveranstaltungen im deutschen Sprachraum, die auf Studienabschlüsse der Internationalen Akademie der Wissenschaften (AIS) San Marino anrechenbar sind,
- durch Planung und Organisation von wissenschaftlichen Kooperationsprojekten,
- durch Vergabe von Stipendien an Studierende, die einen akademischen Abschluß oder die Erlangung der Lehrbefähigung bei der AIS anstreben und dazu Studien- und Forschungsleistungen überwiegend im deutschen Sprachraum erbringen, sowie
- durch Übernahme aller erwünschten administrativen Leistungen, die innerhalb des deutschen Sprachraums der Erfüllung der Ziele der Internationalen Akademie der Wissenschaften (AIS) San Marino dienlich sind.

2.4 Die AIS Deutschland ist selbstlos tätig; sie verfolgt nicht in erster Linie eigenwirtschaftliche Zwecke.

2.5 Die AIS Deutschland kann für ihre Mitglieder auch außerhalb der BRDeutschland im Rahmen von Aktivitäten der Internationalen Akademie der Wissenschaften (AIS) San Marino tätig werden. Umgekehrt vertritt sie im deutschen Sprachraum die Internationale Akademie der Wissenschaften wo diese nicht im Einzelfall unmittelbar selbst tätig wird oder einen anderen Vertretungsauftrag erteilt.

§3 Verwendung der Mittel

3.1 Mittel der AIS Deutschland dürfen nur für die satzungsgemäßen Zwecke verwendet werden. Die Mitglieder erhalten als solche keine Zuwendungen aus Mitteln der Vereinigung.

3.2 Es darf keine Person durch Ausgaben, die dem Zweck der AIS Deutschland fremd sind, oder durch unverhältnismäßig hohe Vergütungen begünstigt werden.

3.3 Mittel, welche die AIS Deutschland nicht zweckgebunden erhält, dürfen nur für solche satzungsgemäße Zwecke ausgegeben werden, denen die Internationale Akademie der Wissenschaften (AIS) San Marino zustimmt.

§4 Auflösung

4.1 Bei Auflösung oder Aufhebung der AIS Deutschland oder bei Wegfall ihres bisherigen Zweckes fällt ihr Vermögen an die Internationale Akademie der Wissenschaften (AIS) San Marino, die es unmittelbar und ausschließlich für ihre gemeinnützigen Zwecke zu verwenden hat.

4.2 Die Auflösung kann nur mit Zustimmung von 3/4 der Mitglieder in einer beschlußfähigen Sitzung, welche den Auflösungsantrag auf der Tagesordnung enthält, beschlossen werden. Der Senat der Internationalen Akademie der Wissenschaften (AIS) San Marino kann gegen den Beschluß sein Veto einlegen; er wird dann unwirksam, wenn innerhalb von 1 Monat mindestens ein Drittel der Mitglieder der AIS Deutschland sich dem Veto anschließt.

§5 Mitgliedschaft

5.1 Mit der Annahme der Berufung zum Vollmitglied der Internationalen Akademie der Wissenschaften (MdAIS im Sinne von Absatz 3.1 des Statutanhangs der Internationalen Akademie der Wissenschaften) wird der Berufene automatisch auch wissenschaftliches Mitglied der AIS Deutschland, sofern er die deutsche Staatsangehörigkeit besitzt oder seinen Wohnsitz in der BRDeutschland hat.

5.2 Erwirbt ein Vollmitglied der Internationalen Akademie der Wissenschaften die deutsche Staatsangehörigkeit oder verlegt er seinen Wohnsitz in die BRDeutschland, dann wird er automatisch auch wissenschaftliches Mitglied der AIS Deutschland.

5.3 Nach erfolgter Eintragung in das Vereinsregister werden automatisch alle Fördermitglieder (SMdAIS) der AIS, die in der BRDeutschland ihren Wohnsitz haben oder deutsche Staatsangehörige sind, Fördermitglieder der AIS Deutschland.

5.4 Die Mitglieder der AIS Deutschland, die zugleich Vollmitglieder (MdAIS) der Internationalen Akademie der Wissenschaften (AIS) San Marino sind, können assoziierte Mitglieder (AMdAIS) dieser Akademie als wissenschaftliche Mitglieder kooptieren, sofern diese deutsche Staatsbürger sind oder ihren Wohnsitz in der BRDeutschland haben. Die kooptierten Mitglieder haben nach Annahme dieser Zuwahl ansonsten innerhalb der AIS Deutschland dieselben Rechte und Pflichten wie die Mitglieder, welche nach Abs. 5.1 oder 5.2 die Mitgliedschaft erwarben.

5.5 Außer wissenschaftlichen Mitgliedern und (persönlichen) Fördermitgliedern kann die AIS Deutschland auf Beschluß des Vorstands wissenschaftliche oder bildungspraktische Institute oder Vereinigungen wie auch Unternehmen aller Art als "Förderinstitutionen" aufnehmen. Ferner kann die Mitgliederversammlung "Ehrenmitglieder" ernennen.

5.6 Die (persönliche) Mitgliedschaft als wissenschaftliches Mitglied, Fördermitglied oder Ehrenmitglied erlöscht durch Austrittserklärung (die nicht automatisch den Austritt aus der Internationalen Akademie der Wissenschaften bedeuten muß) oder Tod, bei wissenschaftlichen und Fördermitgliedern auch beim Wegfall der Voraussetzungen für die Mitgliedschaft (d.h. beim Ausscheiden aus der Internationalen Akademie der Wissenschaften oder sobald sowohl die deutsche Staatsangehörigkeit als auch der Wohnsitz in der BRDeutschland nicht mehr besteht), bei Ehrenmitgliedern auch durch Ausschluß durch Beschluß von 2/3 der Mitgliederversammlung aufgrund eines vom Vorstand eingebrachten Antrags, der mit schweren Verstößen gegen die innere Ordnung oder die Zweckverfolgung der Vereinigung begründet sein muß. Die (kollektive) Mitgliedschaft als "Förderinstitution" erlischt durch Austritt oder aufgrund der Auflösung bzw. Liquidierung der Institution oder aufgrund eines Ausschlußverfahrens wie im Falle der Ehrenmitgliedschaft vorgesehen.

5.7 Der jährliche Mitgliedsbeitrag von (persönlichen) Fördermitgliedern beträgt z.Zt. DM 100-, von Förderinstitutionen nach Selbsteinschätzung mindestens ebensoviel. Er ist am 3.September jeden Jahres fällig. Sollte die Internationale Akademie der Wissenschaften (AIS) in Anpassung an sich ändernde Postgebühren ihren Förderbeitrag ("AKU", z.Zt. DM 100,-) ändern, dann ändern sich die Mitgliedsbeiträge der AIS Deutschland entsprechend, sofern sie nicht schon vorausbezahlt wurden. Vorauszahlung für mehrere Folgejahre ist möglich.

5.8 Der jährliche Mitgliedsbeitrag von wissenschaftlichen Mitgliedern beträgt ein Zehntel des Jahresbeitrags der (persönlichen) Fördermitglieder; er ist am 3.Januar fällig; Vorauszahlung für mehrere Folgejahre ist möglich. Ehrenmitglieder sind von einer Beitragspflicht befreit. Wissenschaftliche Mitglieder, die zugleich Fördermitglieder sind, sind nur als Fördermitglieder beitragspflichtig.

5.9 Die AIS Deutschland übernimmt für ihre Mitglieder die Entrichtung der Mitgliedsbeiträge an die Internationale Akademie der Wissenschaften (AIS) San Marino. Sie sind im jeweiligen Mitgliedsbeitrag nach Abs. 5.7 oder 5.8 schon enthalten.

§6 Organe

Die Organe der Vereinigung sind

1) der Vorstand
2) die Mitgliederversammlung
3) der Beirat
4) der Aufsichtsrat

§7 Der Vorstand

7.1 Der Vorstand besteht aus dem Vorsitzenden und zwei, vier oder sechs Stellvertretern nach Entscheidung der Mitgliederversammlung vor Eintritt in die Wahl. Bis zur ersten Vorstandswahl nach Einschreibung der Vereinigung in das Vereinsregister besteht der Vorstand nur aus dem Gründungsvorsitzenden.

7.2 Vorstand im Sinne des §26 BGB ist der Vorsitzende. Er kann einem anderen Vorstandsmitglied seiner Wahl für den Einzelfall oder für Dauer Vertretungsvollmacht geben.

7.3 Der Vorstand wird von der Mitgliederversammlung für zwei Kalenderjahre gewählt. Die Wahl erfolgt frühestens im Vorjahr, spätestens im ersten Quartal der Amtsperiode; in diesem Falle führt der alte Vorstand die Geschäfte bis zum Wahltag weiter. Der Gründungsvorsitzende führt die Geschäfte bis zur ersten Wahl nach Eintragung in das Vereinsregister. Diese Wahl muß innerhalb von 12 Monaten nach Eintragung stattfinden und gilt für das laufende und die beiden folgenden Kalenderjahre.

7.4 Die Vorstandswahl erfolgt in zwei aufeinanderfolgenden Wahlakten. Im ersten Wahlakt sind alle Fördermitglieder, Ehrenmitglieder und Förderinstitutionen (letztere vertreten durch einen legitimierten Repräsentanten) mit je einer, zwei oder drei Stimmen zur geheimen Wahl von beziehentlich einem, zwei oder drei Vorstandsmitgliedern aus dem Kreis der wissenschaftlichen, Förder- und Ehrenmitglieder befugt. Im zweiten Wahlakt sind alle wissenschaftlichen Mitglieder zur Wahl beziehentlich von zwei, drei oder vier Vorstandsmitglieder aus demselben Personenkreis (abzüglich der schon Gewählten) mit beziehentlich zwei, drei oder vier Stimmen befugt, derart, daß beim zweiten Wahlakt ein Vorstandsmitglied mehr als beim ersten gewählt wird. Bei beiden Wahlakten ist Stimmhäufung (Kummulieren) zulässig. Wahlvorschläge und Kandidaturen sind zulässig, für die Wählbarkeit aber nicht Voraussetzung. Im Bedarfsfall ist eine Stichwahl oder eine Ergänzungswahl durchzuführen. Eine Ergänzungswahl muß der Vorsitzende notfalls auf schriftlichem Wege durchführen, wenn während des ersten Kalenderjahrs einer Amtsperiode ein Vorstandsmitglied ausscheidet.

7.5 Der Vorstand wählt den Vorsitzenden aus seinen Reihen.

§8 Mitgliederversammlung

8.1 Die Mitgliederversammlung ist mindestens einmal im Jahr mit einer Frist von 6 Wochen durch Rundbrief oder durch offiziel Bekanntmachung in der Mitgliederzeitschrift der AIS Deutschland einzuberufen. Wurde sie bis zum 15.November eines Kalenderjahres nicht zu einem anderen Termin einberufen, dann gilt sie hiermit als einberufen zum 3.Sonntag im November, 11 Uhr in die Geschäftsstelle der AIS Deutschland.

8.2 Die Mitgliederversammlung ist beschlußfähig, wenn sie ordnungsgemäß einberufen wurde. Der Einberufung soll die Tagesordnung beigefügt sein. Die Beschlußfähigkeit ist davon nicht abhängig. Das Protokoll wird vom ad hoc bestimmten Protokollführer unterschrieben und vom Versammlungsleiter gegengezeichnet.

§9 Beirat

9.1 Alle Mitglieder der AIS Deutschland, die zugleich Mitglieder des Senats der Internationalen Akademie der Wissenschaften sind, bilden den Beirat der AIS Deutschland.

9.2 Beiratsmitglieder sind zu allen Vorstandsitzungen einzuladen. Sie haben aber in ihrer Eigenschaft als Beiratsmitglieder im Vorstand keine Stimme.

§10 Aufsichtsrat

10.1 Alle Mitglieder der AIS Deutschland, die zugleich dem Aufsichtsrat (revisoraro) der Internationalen Akademie der Wissenschaften angehören, gehören auch dem Aufsichtsrat der AIS Deutschland an. Handelt es sich nicht um wenigstens zwei Mitglieder, dann ist durch die Mitgliederversammlung eine Ergänzungswahl durchzuführen.

10.2 Der Aufsichtsrat prüft die Buchführung und die Konten der AIS Deutschland und berichtet der Mitgliederversammlung. Er schlägt die Entlastung des Vorstands (gegebenenfalls nach Erfüllung beschlossener Auflagen) vor.

§11 Sprachen

Offizielle Sprache der AIS Deutschland ist neben Deutsch auch die Internacia Lingvo (ILo).

§12 Übergangsbestimmungen

12.1 Diese Satzung tritt sofort inkraft.

12.2 Der Gründungsvorsitzende ist ermächtigt, notfalls solche Änderungen vorzunehmen, welche als Voraussetzungen für die Eintragung ins Vereinsregister oder für die Anerkennung als gemeinnütziger Vereinigung von den zuständigen Behörden verlangt werden.

12.3 Die der Eintragung in das Vereinsregister zugrundegelegte Fassung dieser Satzung ist den Mitgliedern bei der ersten, auf die Eintragung folgenden Mitgliederversammlung zur formellen Genehmigung vorzulegen. Änderungen bedürfen einer 2/3-Mehrheit.

12.4 Die Fassung vom 19.2.1989 ist in 2.2 aufgrund einer Rücksprache mit dem Finanzamt Paderborn ge-

kürzt. Die gegenwärtige Fassung vom 31. März 1989 entstand aus dieser vorausgegangenen Fassung zur Vervollständigung zwecks Eintragung ins Vereinsregister durch hinzufügung des letzten Satzes des § 8.2.

Es unterzeichneten die Professoren (mit Datum):
Milos Lánský, Klaus Weltner, Helmar Frank (alle 2.Mai 1987), Georg F. Meier, Reinhard Selten (beide 30.August 1987), Karl Schick (20.August 1988) und Kurd Alsleben (1. September 1988).-
Wissenschaftliche Mitglieder sind seit dem 31.August 1989 nach §5.1 ferner die Professoren Quednau und Sachs.

Protokoll der Jahresversammlung 1989
der AIS Deutschland - Deutsches Institut der Internationalen Akademie der Wissenschaften (gemeinnütziger e.V.)

Im Anschluß an die Offizialisierung der AIS San Marino am 2.Mai 1987 wurde ein Statut erstellt, welches es den Mitgliedern, die in der BRDeutschland wohnen oder deutsche Staatsangehörigkeit besitzen, ermöglicht, hier für die AIS gemeinsam in der Rechtsform eines gemeinnützigen Vereins tätig zu werden. Das Finanzamt Paderborn stellte unter dem 16.6.1989 die vorläufige Gemeinnützigkeitsanerkennung aus. Die zuständige Geschäftsstelle des Amtsgerichts Paderborn trug die AIS Deutschland unter der Nummer 1382 am 1989-10-04 in das Vereinsregister ein. Unter dem 1989-10-05 lud der Gründungsvorsitzende, Prof.Dr.Helmar Frank, gemäß Art. 8.1 und 7.3 alle 9 wissenschaftlichen und 61 fördernden Mitglieder nach Paderborn (Gaststätte Gutshof) auf 16.November 1989 zur Mitgliederversammlung mit dem Hauptziel der Vorstandswahl ein. Tagesordnung und Mitgliederliste waren beigefügt. Nach Eröffnung der Sitzung, an welcher als Gäste auch assoziierte Mitglieder und wissenschaftliche Beigeordnete aus dem In- und Ausland teilnahmen, wurde einstimmig MdAIS OProf. Schick als Protokollführer der Sitzung bestimmt. Der Gründungsvorsitzende übernahm die Versammlungsleitung. Zu den Tagesordnungspunkten werden die folgenden Beschlüsse und Feststellungen festgehalten:

1. **(Beschlußfähigkeit)** Die Beschlußfähigkeit der Versammlung, die der Gründungsvorsitzende um 20 Uhr eröffnete, wurde von niemandem angezweifelt.

2. **(Beschluß über die Satzung)** In Erfüllung von Art.12.3 der Satzung, wurde diese in der Fassung vom 31. März 1989, welche der Eintragung ins Vereinsregister zugrundeliegt, einstimmig genehmigt.

3. **(Kooptionen)** Der Gründungsvorsitzende stellte den Antrag, unter Nutzung des Art. 5.4 der Satzung jedes einzelne, namentlich aufgeführte assoziierte Mitglied der AIS, welches die deutsche Staatsangehörigkeit besitzt oder in der BRDeutschland wohnhaft ist, auch als wissenschaftliches Mitglied zu kooptieren, sofern zugleich schon die Fördermitgliedschaft besteht. Es handelt sich derzeit um PDoc. Mag. Eske-Alsleben, PDoc. Dr.habil. Fößmeier, AProf. Dr.habil. VonNiewiadomski-Kauffmann, AProf. Pröpstl und AProf. Schulz. Der Antrag wurde von den hierüber stimmberechtigten, anwesenden wissenschaftlichen Mitgliedern einstimmig für jeden Einzelfall angenommen. Damit gehören der AIS Deutschland jetzt 14 wissenschaftliche Mitglieder an, von denen 10 zugleich in der Liste der 61 Fördermitglieder enthalten sind.

4. **(Beschluß über den Umfang des Vorstands)** Es standen sich die Anträge gegenüber, gemäß Art. 7.1 für die Jahre 1990 und 1991 einen Vorstand aus 3 bzw. 5 bzw. 7 Mitgliedern zu wählen. Der letztgenannte, weitestgehende Antrag fand keine Mehrheit. Mit Mehrheit angenommen wurde der Antrag, 5 Vorstandsmitglieder zu wählen. Mit dieser Präzisierung wurde für die beiden folgenden Tagesordnungspunkte Art. 7.4 wirksam.

5. **(Wahl von zwei Vorstandsmitgliedern durch die Fördermitglieder)** Vorgeschlagen und einstimmig gewählt wurden OProf. Schick und AProf. Schulz. Beide nahmen die Wahl an.

6. **(Wahl von drei Vorstandsmitgliedern durch die wissenschaftlichen Mitglieder)** Vorgeschlagen und einstimmig gewählt wurden OProf. Dr.habil. Frank, OProf. Lánský und PDoc. Dr.habil. Fößmeier, letzterer nach vorheriger fernmündlicher Zustimmung in Abwesenheit. Alle drei nahmen die Wahl an.

7. **(Wahl des Aufsichtsrats)** Frau Ingrid Klemm SMdAIS gehört als einziges Mitglied der AIS Deutschland dem Aufsichtsrat der AIS San Marino an und ist daher nach Art. 9.1 Mitglied des Aufsichtsrats der AIS Deutschland. Als zweites Aufsichtsratsmitglied wurde einstimmig der Direktor des Fördersektors der AIS San Marino, ADoc. Dr.Weeser-Krell SMdAIS gewählt; er nahm die Wahl an.

8. **(Verschiedenes)** Da vom Senat der AIS San Marino die Professoren Frank und Schick zugleich der AIS Deutschland angehören, bilden sie nach Art. 9.2 ab künftig den Beirat. - Der Gründungsvorsitzende teilt mit, daß außer nicht zweckgebundenen Spenden sowie solchen zweckgebundenen Spenden, die dem wissenschaftlichen oder dem Fördersektor ohne Bindung an ein Servobonhavo zufließen, ab sofort auch alle Einzahlungen auf ein Servobonhavo als Spende steuerlich geltend gemacht werden können, da ab 1989 das Servobonhavo als Budgetanteil anzusehen ist, über welchen das einzelne Mitglied bei der aktiven Mitwirkung an den satzungsmäßigen Aufgaben der AIS verfügt (z.B. zur Abdeckung von Fahrt- und Hotelkosten zur SUS-Teilnahme und von Tagungs-, Kurs- und Prüfungsgebühren, zur Ermöglichung von Stipendien, für Arbeitsmaterialien aus dem Vorrat der AIS, für die Entrichtung von Mitgliedsbeiträgen auch zugunsten anderer AIS-Angehöriger, für die Zuweisung auf Servobonhavoj anderer oder zugunsten eines Sektors der AIS usf.). Der Stand eines Servobonhavo gilt also nicht als Bestandteil des Privatvermögens des Verfügungsberechtigten. Demgemäß sind Zuweisungen auf das Servobonhavo von anderer Seite nicht als Einkünfte zu versteuern, unabhängig davon, ob es sich um AIS-interne Umbuchungen oder um Zuwendungen von außen handelt (die damit vom Zuwender als Spende an die AIS geltend gemacht werden können). Umgekehrt sind jedoch etwaige Überweisungen und Barabhebungen für private Zwecke als Inanspruchnahme von Vergütungen für Leistungen für die AIS oder als Rückzahlungen von (für das Jahr der Tätigung steuerlich geltend machbaren) Vorauszahlungen von Leistungen der AIS zu betrachten und daher zu versteuern. Zum Jahresende erhält jedes Mitglied einen Bescheid, der bei der Steuererklärung verwendbar ist und diese vereinfacht. - Die AIS San Marino plant Zweigstellen in Białystok, Debrecen und an einer noch nicht definierter Stelle am Rande des deutschen Sprachraums zu gründen und dazu "akademidomoj" außer in San Marino selbst auch in Białystok und Debrecen zu errichten. Angehörige der AIS sind als Teilhaber willkommen. Über die Rechtsform wird noch beraten. - Über Art, Wert und Führbarkeit der von der AIS zuerkannten akademischen Grade und Titel wurde ein deutschsprachiges Informationsblatt erstellt, das gegen 0,01 AKU (plus 0,01 AKU Versandkosten) vom Präsidialsekretariat bezogen werden kann. -

Ende der Versammlung: 21 Uhr

Der Protokollführer: Der Versammlungsleiter:

OProf K.Schick dr. OProf. Dr. H.Frank

Wahl des Vorsitzenden der AIS Deutschland.

Im Anschluß an die Jahresversammlung 1989 wählte der Vorstand gemäß Art. 7.5 aus seinen Reihen den Gründungsvorsitzen, OProf.Dr.habil.H.Frank, zum Vorsitzenden und damit nach Art. 7.2 zum Vorstand im Sinne des Paragraphen 26 BGB. Die Wahl gilt für die Amtszeit des Vorstands, d.h. für die Kalenderjahre 1990 und 1991.

Paderborn, 1989-11-16

PDoc. Dr.habil. Fößmeier OProf.Lánský dr.

AProf.Schulz

OProf.Dr.habil.Frank
amtierender Vorsitzender

OProf.Schick dr.
Protokollführer

Atentu! Limdatoj!

La 31-a de decembro 1989 estas limdato por diversaj pagoj, anoncoj kaj aliĝoj.

40%an rabaton de la aliĝkostoj kaj la restadkostoj ĝuas ĉiu, kiu aliĝas (samtempe pagante) antaŭ la jarfino al INTERKIBERNETIK'90 en Poprad (ĈSSR), 1990-09-12/14. Dum ĉi tiu TAKIS-konferenco okazos samloke ankaŭ kursoj kaj konferenco de AIS. Detalojn vd. grkg/Humankybernetik 30/3, 1989, p. 113 aŭ mendu informilon kun aliĝilo ĉe la prezidanta sekretariejo de AIS aŭ ĉe Internacia Kultura kaj Kleriga Centro (IKKC), Leninova nabr. 33, CS-058 Poprad (direktoro: Inĝ.Milan Zwara).

Enpagoj al la propra aŭ al alia servobonhavo validas, same kiel ne celligitaj donacoj, kiel donaco farita en 1989 kaj reduktas por civitanoj aŭ enlogantoj de la FRGermanio (kaj de iaj aliaj landoj) la pagendajn impostojn 1989. Laŭpete oni ricevas la koncernan ateston prezenteblan al la impostoficejo.

Kandidatiĝoj ĉe AIS dum studadsesio en la AIS-filio Białystok (PL) 1990-02-18/25 estos akceptataj ĝis la jarfino. Temos en la februaro pri provsesio por SUS 8 (antaŭvidita por 1990-09-15/23). Tial nur tre malmultaj kandidatoj estos akcepteblaj.

Limdato por kursanoncoj por SUS 7 (San Marino) kaj SUS 8 (Białystok): 17a de februaro 1990. Dum la Białystoka studadsesio la senato de AIS pritraktos la programojn por ambaŭ SUS.

Offizielle Bekanntmachung

Außerhalb der redaktionellen Verantwortung

INTERKONSENTO

PRI LA SENPERA SCIENCA KUNLABORO INTER LA BJALISTOKA POLITEKNIKO KAJ LA AKADEMIO INTERNACIA DE LA SCIENCOJ SAN MARINO

Politechnika Białostocka (Politekniko de Białystok, mallonge PB) kaj Akademio Internacia de la Sciencoj San Marino (mallonge: AIS) interkonsentas pri internacia instrua kaj scienca kunlaboro.
La partneroj interkonsentas:

Artikolo 1
Estas realigita filio de AIS en Białystok. Ĝi laboras konforme al la statuto kaj regularoj de AIS kaj uzas kontraŭpage la materian bazon de PB. PB estas la sidejo de la filio de AIS ĝis la konstruo de la Kultura kaj Scienca Centro Ludoviko Zamenhof en Białystok. La inaŭgura studadsesio okazu septembre 1990 kiel "SUS 8".

Artikolo 2
La funkciado de la filio inkluzivigas
a) realigon de studado
b) organizadon de studadsesioj kun ekzamenoj (SUS)
c) organizadon de aliaj sesioj, seminarioj kaj sciencaj konferencoj
d) esploradon kaj publikigadon de sciencaj eldonaĵoj
e) atribuadon kaj oficialan enregistrigon de sciencaj gradoj kaj titoloj inkluzive adaptan adoptadon de sciencaj gradoj kaj titoloj akiritaj en la polaj kaj eksterlandaj universitatnivelaj klerigejoj.

Artikolo 3
La filio de AIS funkcios laŭ la principo de memfinancado.

Artikolo 4
Stud- kaj esplorkampo de la filio de AIS jam en la unua periodo de ĝia funkciado estas ekologio kaj protektado de la natura kaj kultura medio kaj la aliaj scienc-branĉoj ligitaj kun ili. La filio povas okupiĝi ankaŭ pri la aliaj branĉoj de la scienco.

POROZUMIENIE

O BEZPOŚREDNIEJ WSPÓŁPRACY NAUKOWEJ POMIĘDZY POLITECHNIKĄ BIAŁOSTOCKĄ A MIĘDZYNARODOWĄ AKADEMIĄ NAUK SAN MARINO

Politechnika Białostocka (dalej zwana PB) oraz Międzynarodowa Akademia Nauk San Marino (dalej zwana AIS) doszły do uzgodnienia w sprawie międzynarodowej współpracy w zakresie nauczania i pracy naukowej.
Uzgodniono co następuje:

Artykuł 1
Utworzona została filia AIS w Białymstoku. Prowadzi ona prace zgodnie ze statutem i regulaminami AIS oraz używa odpłatnie bazy materialnej PB. PB stanowi siedzibę filii AIS do momentu wybudowania Międzynarodowego Centrum Kultury i Nauki im. Ludwika Zamenhofa w Białymstoku. Inauguracyjna sesja akademicka odbędzie się we wrześniu 1990 roku pod nazwą "SUS 8".

Artykuł 2
Zakres działalności obejmuje:
a) realizację toku studiów,
b) organizowanie sesji akademickich wraz z egzaminami (SUS),
c) organizowanie innego rodzaju sesji, seminariów, konferencji naukowych,
d) prowadzenie badań i publikowanie prac naukowych,
e) nadawanie i oficjalna rejestracje stopni i tytułów naukowych, łącznie z nostryfikacją uzyskanych na polskich i zagranicznych wyższych uczelniach i placówkach naukowych.

Artykuł 3
Filia AIS prowadzi swoją działalność na zasadzie samofinansowania się.

Artykuł 4
Ekologia oraz ochrona naturalnego i kulturowego środowiska człowieka, w połączeniu z innymi dyscyplinami nauki są pierwszymi przedmiotami prac badawczych oraz zakresu studiów. W zakres działania filii mogą wchodzić także inne gałęzi nauki.

1

Artikolo 5
a) PB kunlaboras kun AIS en la perado de la informoj pri la celoj kaj agadoj de AIS al la studentoj kaj sciencistoj de PB kaj de la aliaj polaj universitatnivelaj klerigejoj.
b) AIS interkonsentos kun PB pri la datoj kaj la programoj de la okazigotaj studadsesioj.
c) AIS invitas la sciencistojn de PB al partopreno en sia laboro.
d) PB invitadas efektivajn membrojn de AIS lekcii kaj partopreni en aliaj siaj klerigaktivecoj.

Artikolo 6
a) AIS agnoskas la studunuojn akiritajn en PB ĉe AISanoj kiuj samtempe laboras en PB; aliaj studunuoj el PB estas agnoskitaj laŭ la regularo de AIS se ili estas apogitaj de minimume 3 docentoj de AIS, laborantaj en PB.
b) PB agnoskos partajn finekzamenojn sukcese transpasigitajn ĉe efektivaj membroj de AIS, se ili estas konformaj al la programo de studobjektoj valida ĉe PB.

Artikolo 7
a) AIS agnoskas la sciencajn gradojn kaj titolojn akiritajn aŭ adapte adoptitajn de PB (inĝeniero, magistro, doktoro) por adapta adopto flanke de AIS.
b) PB agnoskas la sciencajn gradojn kaj titolojn akiritajn (eventuale per adapta adopto) ĉe AIS. La grado "doktoro habilita" povas esti agnoskata de fakultato havanta la rajton habiligi.

Artikolo 8
Al la interkonsento kun filio de AIS rajtas, per skriba deklaro, aliĝi aliaj białystokaj kaj eksterbiałystokaj polaj altlernejoj.

Artikolo 9
La finstudintoj de la polaj altlernejoj, konforme al la regularoj de AIS rajtas ricevi krom la diplomojn de la koncerna pola altlernejo ankaŭ koncernajn atestojn kaj diplomojn de AIS en la lingvoj angla, franca, germana, internacia (ILo) kaj itala (la oficialaj lingvoj de

Artykuł 5
a) PB współpracuje z AIS celem rozpowszechniania informacji na temat istoty i działalności AIS wśród studentów i naukowców PB i innych wyższych uczelni i placówek badawczych w Polsce,
b) AIS uzgodni z PB terminy i program przewidywanych sesji,
c) AIS zaprasza naukowców PB celem uczestniczenia ich w pracach Akademii,
d) PB zaprasza rzeczywistych członków AIS do prowadzenia wykładów oraz uczestniczenia w innych pracach

Artykuł 6
a) AIS uznaje jednostki lekcyjne uzyskane na PB u rzeczywistych członków AIS, którzy jednocześnie prowadzą prace na PB. Pozostałe jednostki lekcyjne na PB uznane zostaną według regulaminu AIS wtedy, jeśli uzna je przynajmniej 3 docentów AIS pracujących na PB.
b) PB uzna częściowe pomyślnie zdane egzaminy końcowe u rzeczywistych członków AIS, jeśli pozostają w zgodzie z programem studiów na PB.

Artykuł 7
a) AIS uznaje stopnie i tytuły naukowe uzyskane bądź uznane przez PB (stopień inżyniera, magistra, doktora) w celu ich nostryfikacji przez AIS.
b) PB uznaje stopnie i tytuły naukowe uzyskane (także w drodze nostryfikacji) przy AIS. Stopień "doktor habilitowany" może zostać uznany na wydziale posiadającym prawo habilitowania.

Artykuł 8
Na podstawie pisemnej deklaracji do porozumienia z filią AIS mogą przystąpić także inne wyższe uczelnie Białegostoku a także z innych rejonów Polski.

Artykuł 9
Zgodnie z regulaminami AIS, absolwenci polskich wyższych uczelni mają prawo uzyskać, prócz dyplomu ze swojej macierzystej uczelni, także odpowiednie świadectwa i dyplomy AIS w językach angielskim, francuskim, międzynarodowym, niemieckim i włoskim (tj. w oficjal-

2

AIS).

Artikolo 10

La laborlingvoj de la filio de AIS en Pollando estas precipe la lingvo internacia kaj apud la aliaj oficialaj lingvoj de AIS ankaŭ la pola. Laŭbezone estu uzeblaj ankaŭ lingvoj oficialaj en landoj najbaraj al Pollando.

Artikolo 11

Tiu ĉi interkonsento estas farita en la lingvoj internacia kaj pola. Ĝi validos 2 jarojn. Post tiu periodo ĝi, laŭ la interkonsento de la partneroj, povas esti validigita por pliaj dujaraj periodoj.

Artikolo 12

La interkonsento ekvalidos post la ratifiko flanke de la senatoj de ambaŭ partneroj kaj post la agnosko de la Ministro pri Nacia Klerigado de Pollando.

nych językach AIS).

Artykuł 10

Filia AIS w Polsce posługuje się przede wszystkim językiem międzynarodowym oraz, obok pozostałych oficjalnych języków AIS, także polskim. Dopuszcza się także możliwość używania oficjalnych języków państw graniczących z Polską.

Artykuł 11

Umowa ta sporządzonna została w języku miedzynarodowym i polskim. Porozumienie obejmuje okres dwuletni. Po jego upływie - na podstawie porozumienia stron - może zostać przedłużona o kolejne dwuletnie okresy.

Artykuł 12

Porozumienie nabiera ważności z dniem jego ratyfikowania przez Senaty obu stron oraz uznania przez Ministra Edukacji Narodowej w Polsce.

Berlin, la 19an de novembro 1989

La Prezidanto de la
Akademio Internacia de la Sciencoj
(AIS) San Marino

(OProf.Dr.habil.Helmar FRANK)

Rektor
Politechniki Białostockiej

(Prof. dr hab. inż.
Kazimierz Pieńkowski)

AIS-filio Białystok eklaboras

Konforme al siaj statuto kaj regularoj AIS okazigos siajn SUSojn (*Sennaciecajn* Universitatajn Sesiojn) estonte krom centre, en San Marino, ankaŭ en filioj siaj, kreotaj en landoj, kie AIS ĝuas almenaŭ la samajn rajtojn kiel en San Marino.Krom en San Marino mem AIS tiucele starigos aŭ renovigos „akademidomojn".

La unua AIS-filio eklaboras en la decembro 1989 en Białystok. Pri tio 1989-11-19 subskribiĝis en okcidenta Berlin la supra interkonsento.

Por realigi kursojn kaj ekzamenojn AIS uzos provizore salonojn kaj rimedojn de la Teknika Universitato, kie AIS kreis la oficejon de sia nordorienteŭropa filio. Tie ekdeĵoris AProf. Dr.habil. Tyblewski kaj ISKano Parzyszek. Laŭ dua interkonsento, subskribita kun la reprezentantoj de la urbo Białystok, AIS kreos en la centro de la urbo kiel unuan paŝon al la planita Internacia Kultura kaj Scienca Centro Ludoviko Zamenhof, sian tiean akademidomon. Sekve al propono de Pollando UNESKO jam decidis akcepti la projekton sub la numero 360/89 kadre de la laborprogramo por la jardeko de internacia kulturo. AIS Deutschland preparas la fondon de jura portanto por la konstruado de la akademidomoj en San Marino, Białystok kaj (probable) Debrecen. Subtenaj membroj kaj anoj de la scienca sektoro de AIS povas akiri tie propran apartementon aŭ loĝrajton.

La tria pola studadsesio de AIS okazos en la AIS-filio Białystok 1990-02-18/25 kiel provsesio por SUS 8. Surbaze de la interkonsento kun la Teknika Universitato eblos jam realigi finekzamenojn kaj agnoski la samajn sciencistajn gradojn kiel en San Marino. La pola ministro pri klerigado, prof.dr. Samsonowicz, aprobis la interkonsenton per letero de 1989-11-17.

Richtlinien für die Manuskriptabfassung

Artikel von mehr als 12 Druckseiten Umfang (ca. 36.000 Anschläge) können in der Regel nicht angenommen werden; bevorzugt werden Beiträge von maximal 8 Druckseiten Länge. Außer deutschsprachigen Texten erscheinen ab 1982 regelmäßig auch Artikel in den drei Kongreßsprachen der Association Internationale de Cybernétique, also in Englisch, Französisch und Internacia Lingvo. Die verwendete Literatur ist, nach Autorennamen alphabetisch geordnet, in einem Schrifttumsverzeichnis am Schluß des Beitrags zusammenzustellen - verschiedene Werke desselben Autors chronologisch geordnet, bei Arbeiten aus demselben Jahr nach Zufügung von „a", „b" usf.. Die Vornamen der Autoren sind mindestens abgekürzt zu nennen. Bei selbständigen Veröffentlichungen sind anschließend nacheinander Titel (evt. mit zugefügter Übersetzung, falls er nicht in einer der Sprachen dieser Zeitschrift steht), Erscheinungsort und -jahr, womöglich auch Verlag, anzugeben. Zeitschriftenbeiträge werden nach dem Titel vermerkt durch Name der Zeitschrift, Band, Seiten und Jahr. - Im Text selbst soll grundsätzlich durch Nennung des Autorennamens und des Erscheinungsjahrs (evt. mit dem Zusatz „a" etc.) zitiert werden. - Bilder (die möglichst als Druckvorlagen beizufügen sind) einschl. Tabellen sind als „Bild 1" usf. zu numerieren und nur so zu erwähnen, nicht durch Wendungen wie „vgl. folgendes (nebenstehendes) Bild". - Bei Formeln sind die Variablen und die richtige Stellung kleiner Zusatzzeichen (z.B. Indices) zu kennzeichnen.
Ein Knapptext (500 - 1.500 Anschläge einschl. Titelübersetzung) ist in mindestens einer der drei anderen Sprachen der GrKG/Humankybernetik beizufügen.
Im Interesse erträglicher Redaktions- und Produktionskosten bei Wahrung einer guten typographischen und stilistischen Qualität ist von Fußnoten, unnötigen Wiederholungen von Variablensymbolen und übermäßig vielen oder typographisch unnötig komplizierten Formeln (soweit sie nicht als druckfertige Bilder geliefert werden) abzusehen, und die englische oder französische Sprache für Originalarbeiten in der Regel nur von „native speakers" dieser Sprachen zu benutzen.

Direktivoj por la pretigo de manuskriptoj

Artikoloj, kies amplekso superas 12 prespaĝojn (ĉ. 36.000 tajpsignojn) normale ne estas akceptataj; preferataj estas artikoloj maksimume 8 prespaĝojn ampleksaj. Krom germanlingvaj tekstoj aperadas de 1982 ankaŭ artikoloj en la tri kongreslingvoj de l'Association Internationale de Cybernétique, t.e. en la angla, franca kaj Internacia lingvoj.
La uzita literaturo estu surlistigita je la fino de la teksto laŭ aŭtornomoj ordigita alfabete; plurajn publikaĵojn de la sama aŭtoro bv. surlistigi en kronologia ordo, en kazo de samjareco aldoninte „a", „b" ktp.. La nompartoj ne ĉefaj estu almenaŭ mallongigite aldonitaj. De disaj publikaĵoj estu - poste - indikitaj laŭvice la titolo (evt. kun traduko, se ĝi ne estas en unu el la lingvoj de ĉi tiu revuo), la loko kaj jaro de la apero, kaj laŭeble la eldonejo. Artikoloj en revuoj ktp. estu registritaj post la titolo per la nomo de la revuo, volumo, paĝoj kaj jaro. - En la teksto mem bv. citi pere de la aŭtornomo kaj la aperjaro (evt. aldoninte „a" ktp.). - Bildojn (laŭeble presprete aldonendajn!) inkl. tabelojn bv. numeri per „bildo 1" ktp. kaj mencii ilin nur tiel, neniam per teksteroj kiel „vd. la jenan (apudan) bildon". - En formuloj bv. indiki la variablojn kaj la ĝustan pozicion de etliteraj aldonsignoj (ekz. indicoj).
Bv. aldoni resumon (500 -1.500 tajpsignojn inkluzive tradukon de la titolo) en unu el la tri aliaj lingvoj de GrKG/Humankybernetik.
Por ke la kostoj de la redaktado kaj produktado restu raciaj kaj tamen la revuo grafike kaj stile bonkvalita, piednotoj, nenecesaj ripetoj de simboloj por variabloj kaj tro abundaj, tipografie nenecese komplikaj formuloj (se ne temas pri prespretaj bildoj) estas evitendaj, kaj artikoloj en la angla aŭ franca lingvoj normale verkendaj de denaskaj parolantoj de tiuj ĉi lingvoj.

Regulations concerning the preparation of manuscripts

Articles occupying more than 12 printed pages (ca. 36,000 type-strokes) will not normally be accepted; a maximum of 8 printed pages is preferable. From 1982 onwards articles in the three working-languages of the Association Internationale de Cybernétique, namely English, French and Internacia Lingvo will appear in addition to those in German. Literature quoted should be listed at the end of the article in alphabetical order of authors' names. Various works by the same author should appear in chronological order of publication. Several items appearing in the same year should be differentiated by the addition of the letters "a", "b", etc. Given names of authors, (abbreviated if necessary, should be indicated. Works by a single author should be named along with place and year of publication and publisher if known. If articles appearing in journals are quoted, the name, volume, year and page-number should be indicated. Titles in languages other than those of this journal should be accompanied by a translation into one of these if possible. - Quotations within articles must name the author and the year of publication (with an additional letter of the alphabet if necessary). - Illustrations (fit for printing if possible) should be numbered "figure 1", "figure 2", etc. They should be referred to as such in the text and not as, say, "the following figure". - Any variables or indices occuring in mathematical formulae should be properly indicated as such.
A resumee (500 - 1,500 type-strokes including translation of title) in at least one of the other languages of publication should also be submitted.
To keep editing and printing costs at a tolerable level while maintaining a suitable typographic quality, we request you to avoid footnotes, unnecessary repetition of variable-symbols or typographically complicated formulae (these may of course be submitted in a state suitable for printing). Non-native-speakers of English or French should, as far as possible, avoid submitting contributions in these two languages.

Forme des manuscrits

D'une manière générale, les manuscrits comportant plus de 12 pages imprimées (env. 36.000 frappes) ne peuvent être acceptés; la préférence va aux articles d'un maximum de 8 pages imprimées. En dehors de textes en langue allemande, des articles seront publiés régulièrement à partir de 1982, dans les trois langues de congrès de l'Association Internationale de Cybernétique, donc en anglais, français et Internacia Lingvo.
Les références litteraires doivent faire l'objet d'une bibliographie alphabétique en fin d'article. Plusieurs œuvres d'un même auteur peuvent être énumérées par ordre chronologique. Pour les ouvrages d'une même année, mentionnez "a", "b" etc. Les prénoms des auteurs sont à indiquer, au moins abrégés. En cas de publications indépendantes indiquez successivement le titre (eventuellement avec traduction au cas où il ne serait pas dans l'une des langues de cette revue), lieu et année de parution, si possible éditeur. En cas d'articles publiés dans une revue, mentionnez après le titre le nom de la revue, le volume/tome, pages et année. – Dans le texte lui-même, le nom de l'auteur et l'année de publication sont à citer par principe (eventuellement complétez par "a" etc.). – Les illustrations (si possible prêtes à l'impression) et tables doivent être numérotées selon "fig. 1" etc. et mentionées seulement sous cette forme (et non par "fig. suivante ou ci-contre").
En cas de formules, désignez les variables et la position adéquate par des petits signes supplémentaires (p. ex. indices).
Un résumé (500–1.500 frappes y compris traduction du titre est à joindre rédigé dans au moins une des trois autres langues de la grkg/Humankybernetik.
En vue de maintenir les frais de rédaction et de production dans une limite acceptable, tout en garantissant la qualité de typographie et de style, nous vous prions de vous abstenir de bas de pages, de répétitions inutiles de symboles de variables et de tout surcroît de formules compliquées (tant qu'il ne s'agit pas de figures prêtes à l'impression) et pour les ouvrages originaux en langue anglaise ou en langue française, recourir seulement au concours de natifs du pays.